# ١٠





حکومەتا هەرێما کوردستانێ

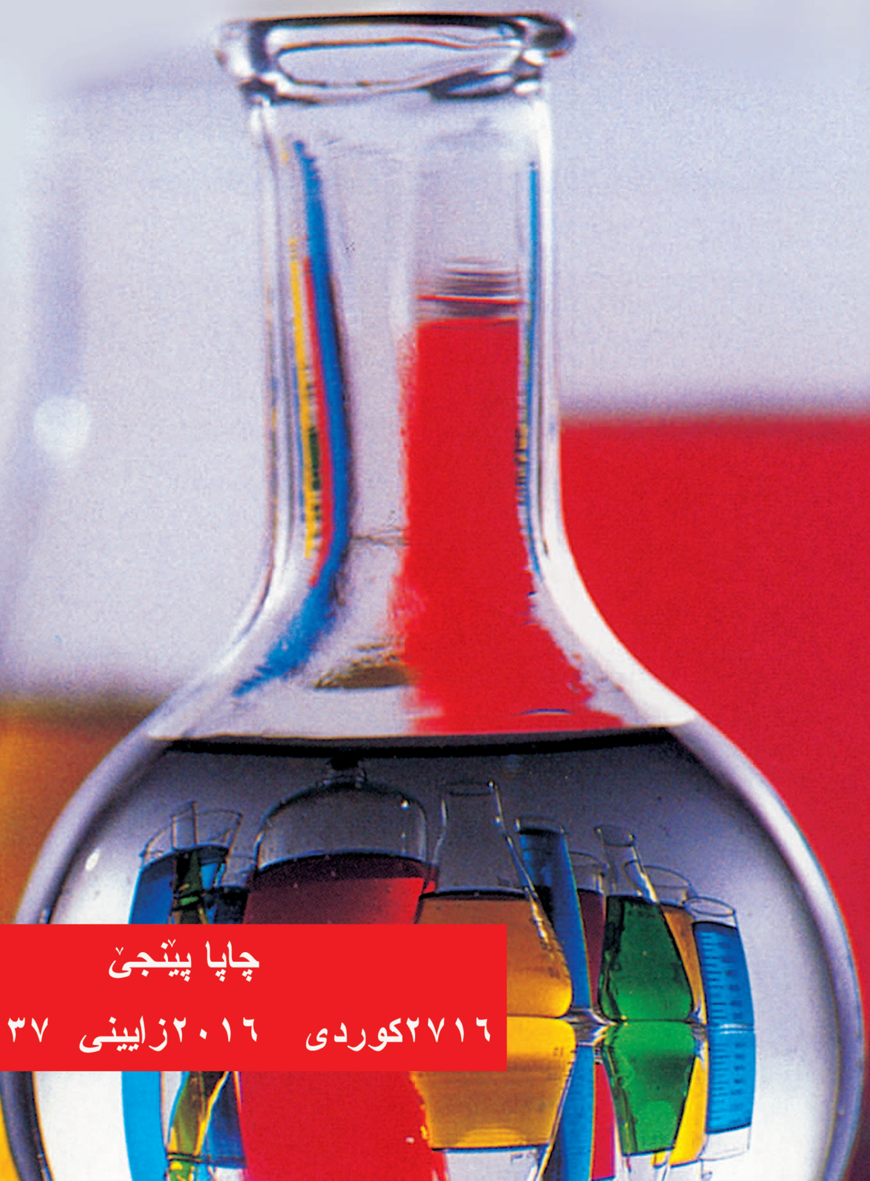
وەزارەتا پەروەردێ - رێڤەبەریا گشتی یا پرۆگرام و چاپەمەنیان


## زانست بۆ هەمووان

# کیمیا

## پەرتووکا قوتابی - پۆلا دەهێ زانستی






چاپا پێنجێ

٢٧١٦کوردی ٢٠١٦زایینی ١٤٣٧مشەختی

گۆنجاندن وهەڵسەنگاندنا زانستی

احمد علي عمر

وەرگێران وگونجاندن

حسن محمد عمر

فلاح ابراهيم عبدالله

هادي ابراهيم هادي

پێداچوونا زمانی

عجيب عبدالله محى

سەرپەرشتیێ چاپکرنێ

احمد علي عمر

موسى احمد ديوالي

سەرپەرشتیێ هونەری یێ چاپێ

عثمان پيرداود كواز

سعد محمد شريف صالح

# ناڤەرۆك

یەکا

# 1

# دەرگەهەك بۆ کیمیا ومادەی

بەند

1 مادده وگوهۆڕین

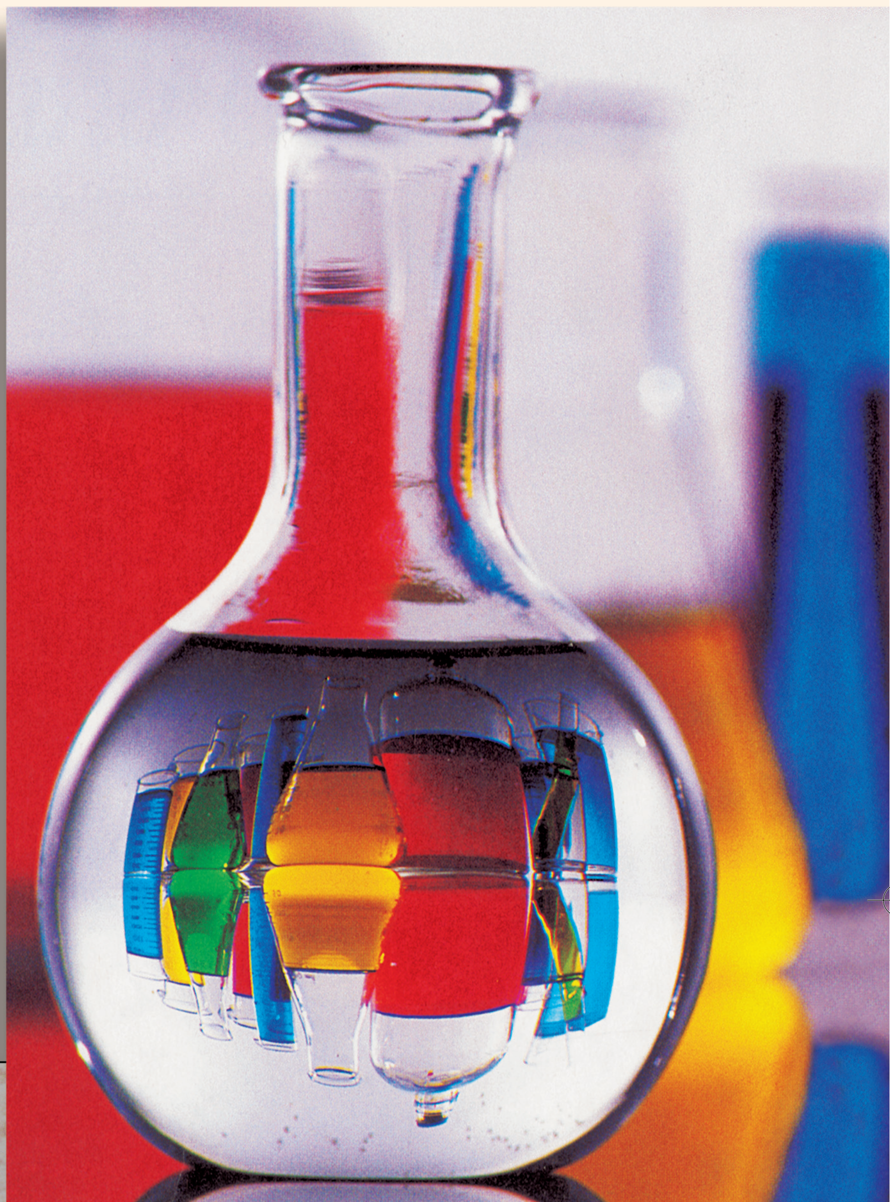
2 پیڤان وژمێریاری



**ویڵیەم هالیفەرسون، ل بەراووردیا دناڤبەرا زانستی وئامێرێن زانستی دا.**

باوەر دهێتە کرن کو زانست ب تنێ ل ئامێران دیار دبیت، وەکی بورییێن تاقیکرنێ ومیکروسکوب وەکی وان، ئەڤە شاشی یەکا توندە. نابیت تێکەلییێ دناڤبەرا ئامیرێن زانستی وزانستێ بخۆ دا بکەین.

«زانست» ئەو، ب هەمی ساناهی کرن، ناڤ ونیشانا پانە، ئەوا بەرئەنجامێ ئەرکێن مرۆڤی بخۆڤە دگریت دا بگەهیتە تێگەهشتنا گەردونی یا ماددی ب تێگەهەکا پرۆگرامی ل ناڤبەرا ڤەکۆڵینێن زانستی. وهندی ئامێرێن زانستی نە ڕامان ژێ ئەوە پاڵپشتا ڤان ئەرکا دکەت وهەروەسا...(ژکورتیا دەرگەهەك بۆ  فەلسەفێ).

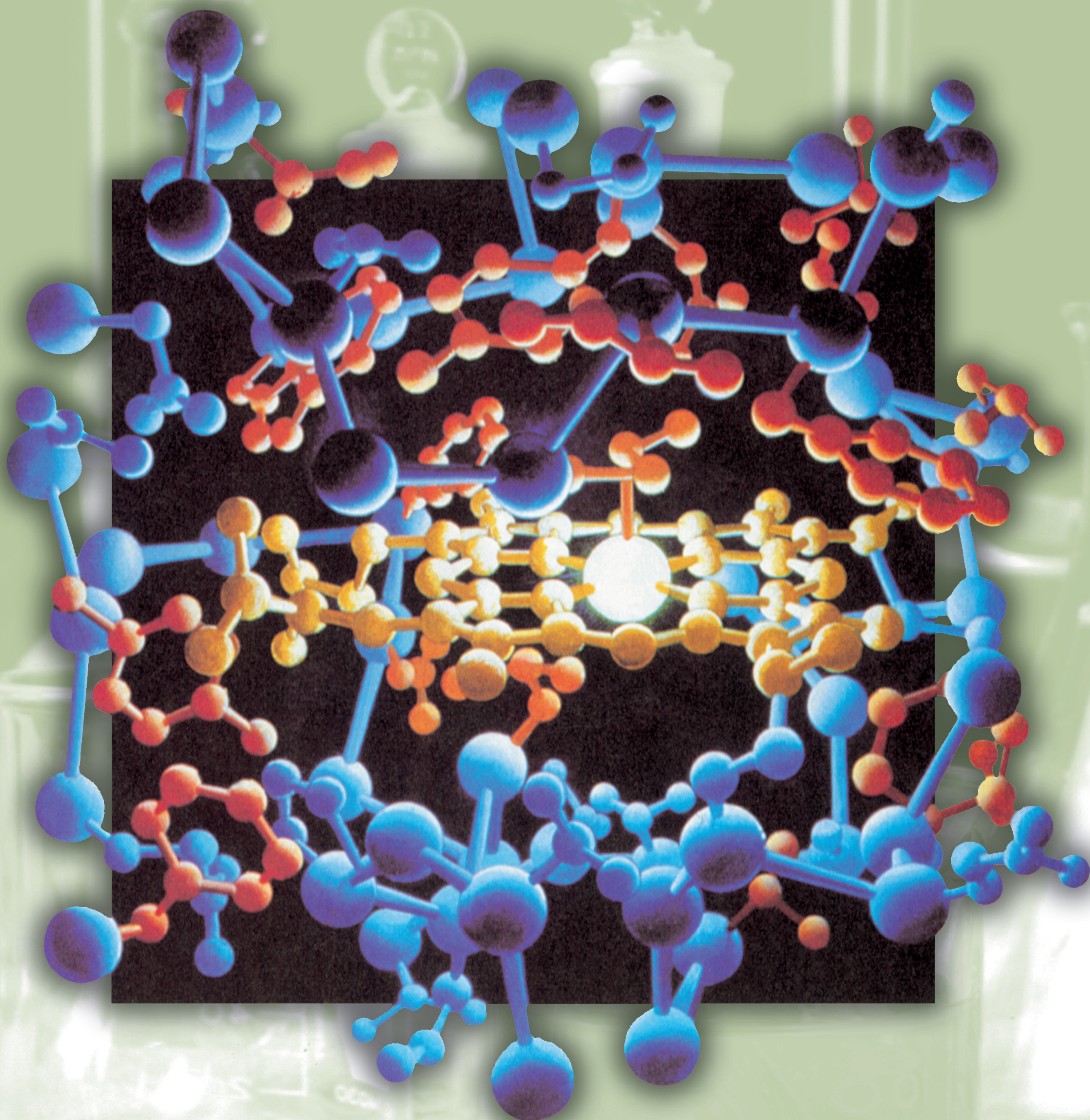






بەندی 1

# مادده وگۆهۆڕین



کیمیا ئەو بنچینەی زانستی یە

## پشکا 1 - 1

### ئارمانجێن فێرکرنێ

- پێناسا زانستا کیمیایێ دکەت.
- نموونان لسەر لقێن کیمیایێ دهژمێریت.
- بەراوردییێ دکەت دناڤبەرا ڤەکۆلینێن بنیات وبجهئینانێ وپێشکەفتنا تەکنۆلۆژی.

# کیمیا زانستەکا فیزیایی یە

زانستـێن سروشتـی ل بـەرێ دا بـۆ دوو پشکـان هـاتـینـە بـەش کـرن، زانستـێن بـایولوجی (زانستا زیندەزانی) وزانستێن فیزیایی (زانستا نەزیندەزانی). ژبەر کو ماددێن نەزیندی پێکهاتێن کیمیایی یە، بۆ بنچینێ هەمی زانستان، وجوداهی نەما دناڤبەرا زانستێن بـایولوجی وزانستێن فیزیایی.

کیمیا chemistry ئەو خاندنا پێکهاتنا ماددەیە وزانینا ساخلەت و پێکهاتنا ماددەیە وزانینا ساخلەت وگوهرینێن ب سەر ویدا دهێن. وکیمیا چارەکرنا پرسیارێن وەکی ڤان دکەت، پێکهاتا ماددەی چی یە؟سیستەمێ وێ یێ دەرڤە وناڤخو چی یە؟ ماددە چەوا رەفتارێ وگوهرینێ دکەت هەکەر گەرمکر یان سارکر، یان تێکەلی ب ماددێن دی کر؟ وبۆچی ئەڤ گوهۆڕینە ڕویدەت؟

کیمیا گەر کار دکەن ل سەر بەرسڤدانا ڤان پرسیاران دناڤبەرا تاقیکرن وڤەکۆلینێن خۆ یێن ڕۆژاندا، بکارئینانا چەندین کەلەپەل وئامێران (شێوێ 1-1 ) بۆ کرنا پیڤانێن پێتڤی بۆ بەرفرەهـ کرنا شیانێن خۆ ل سەر تێبینیێ. وەکی ب هـاریکـاریا ئـامێرێ ووردبینا ئەلکترۆنیا سکەنەرێ، بۆ نموونە، ئەو دشێن پێکهاتا هویر، یا وان تشتێن گەلەک بچویکن ببینن. وب بکارئینانا تیشکا ئێکس، دشێن ڤەدیتنێ ل سەر رێزبوونا گەردیلە وگەرد وتەنوکێن دی ئەوێن ماددێ پێك دئینن. وزانایێن کیمیایێ دشێن، ب زانینا وان ل سەر پێکهاتا هویر، رەفتارا تشتێن نەهێنە دیتن ل دور مەدا شروڤەبکەن.

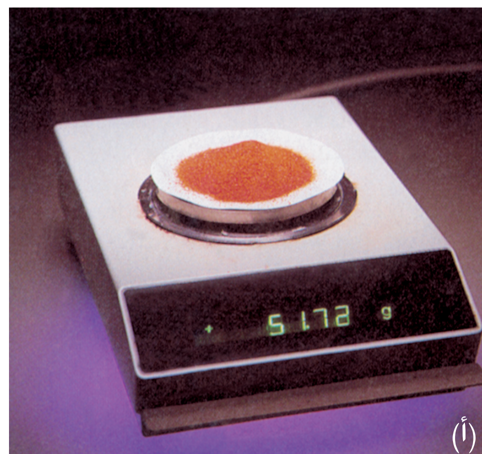
## لقێن کیمیایێ

کیمیا چەند لقان بخوڤە دگریت بۆ خاندن وڤەکولینێ. وئەڤێن دهێن شەش لقێن سەرەکی نە هندەك ب ئێك دوڤە دهێنە گرێدان وجار جار دگەڵ ئێك تێکەل دبن :

أ. کیمیا ئەندامی: ئەو زانستە پتر یا ئاوێتێن کاربونی دخوینیت

**شێوێ 1 - 1** (أ) تەرازی، ئامێرەکە بارستا ماددێ دپێڤیت. (ب) نموونەکا ژDNA ل ژێر ووردبینا ئەلکترۆنی باسکەنەرێ، بلندی ونشیڤیا روییێ گەردا DNA دیار دکەت



ب. کیمیا نا ئەندامی: ئەو زانستا هەمی ئاوێتان دخوینیت ئەوێن ئاوێتێن ئەندامی
ناڤدا نەبن، ئانکو پتریا وان توخمێ کاربونی بخۆڤە ناگریت.
ج. کیمای فیزیایی: ئەو زانستە ساخلەتلێن ماددەی وگوهرینێن وێ وپەیوەندیا
دناڤبەرا وێ و وزێ دخوینیت.
د. کیما شیکاری : ئەو زانستە پیتە ددەتە ژێك جوداکرن وخاندنا پێکهاتێن ئاوێتان
وناڤەرۆکا ماددان
هـ. کیمیا ژیانی: لقەکە ژ زانستا کیمیایێ یە پیتەی ب خاندنا ماددان ووان کردارێن
ڕویدەن بۆ بونەوەرێن زیندی.
و. کیمیا بیردۆزی: لقەکە ژکیمیایێ پیتەی ب کارئینانا بیرکاری وژمێریاری ددەت
بۆ خاندنا وان بنەمایێن لدویف رەفتارا کیمیایی بۆ ئاوێتان دیار دبیت، وبۆ
هزرکرنێ ب ئاوێتێن نوی وخاندنا ساخلەتێن وان.
کیمیا گەر کاری دهەمی لقێن کیمیایێ ودگەل ماددێن کیمیای دکەن. وپێناسا
ماددێ کیمیایی chemical دهێتە کرن کو هەر ماددەکی وێ پێکهاتەکا دیار کری
هەیە، هندی سکە رۆزە (شەکرا خارنێ)، بۆ نموونە بەرهەم دهێت دناڤبەرا کردارا
روشنە پێکهاتنێدا، ئەوا جۆرەکێ ژرووەکان بکارئینانا گازا دوانوکسیدی کاربونی
وئاڤێ پێك دئینیت. هندی شەکر وگازا دوانوکسیدی کاربون وئاڤ، ئەڤە ژی پێك
دهێن. ولدەمێ زانینا ساخلەتێن ماددێن کیمیایی، کیمیا گەر دشێن ڤەدیتنا
بکارئینانێن دگونجیت بۆ ڤان ماددان ببینین. ونموونە ل سەر ڤێ چەندێ ڤەکولەر
دشێن ماددێن نوی پێك بینن. وەکی هندەك شیریناهیان وداڤێن دەستکرد. هندی
زانینا ساخلەتێن ماددێن کیمیای وپێك ئینانا ماددێن نوی وبکارئینانا وێ
دژیانێدا نابیت هەکەر دناڤبەرا چەندین خاندن وڤەکۆلینان دا نەبن، ژهەمیا
گرنگتر:

## ڤەکۆلینا بنەڕەت:

ڤەکۆلینا بنەڕەت دهێتە ئەنجامدان بۆ زێدەکرنا زانین وبەرسڤدانێ ل سەر پرسێن
وەکی: چەوا کارلێکەکا دیار کری دماددێدا رویدەت؟ وبوچی؟ وساخلەتێن وی
ماددێ چنە؟ وئەو ڤەدیتنێن ژنشکەکێ ڤە تەمام بوین، ئەو ژبەرهەمێ ڤەکولینا
بنەرەتن. ساخلەتا تفلونی بۆ نموونە ژنشکەکێ ڤەدیت، ڤێجا ڤەکولەر (بلنکت)
وهاریکارێن وی لێنێرین کر کو بوتلێ گازێ یێ تایبەت ب تاقیکرنێ ڤە ب ڤالایی
دیار دبیت ل وێ دەمێ ژمێریارێن وی یێن برِی بەلگێ ب سەر پڕبوونێ ددەت . و ل
دەمێ بوتل برِی، ماددەکێ سپی یێ رەق دناڤدا دیت، پشتی وێ هاتە نیاسین، ب
تفلونی. وناڤبەرا ڤەکولینێن بنەرەت، بلنکت وتیما کارێ خۆ ساخلەتێن ڤی ماددێ
نە نیسەك، وپێکهاتا کیمیایی وهەروەسا پێکهاتنا کیمیایی دیار کری.

## ڤەکۆلینا کارپێکەری:

ڤەکولینا کارپێکەری دهێتە ئەنجام دان، بۆ چارەکرنا ئارێشەکا چێ بووی. بۆ
نموونە، گازا تەزی کرنێ بلند دبیتە بەرگێ کەشی ورویدانا زیانەکێ ل چینا ئوزونی
دکەت ئەوا هاریکاریێ دکەت دا نەهێلیت تیشکا ژوور بنەفشی یا ب زیان بگەهیتە
سەر روییێ ئەردی. وتاقیکرن دهاتنە ئەنجام دان ب باشی دگەل گرنگیا پەیوەندی
هەبیت ب پەیدابوونا وێ چەندێ ژئاریشێن ساخلەمیێ، ئەڤجا کیمیا گەران دەست
کر ب پێش ئێخستنا ئاوێتێن نوی دا جهێ گازا تەزی کرنێ بگریت.
ل ڤەکۆلینێن کارپێکەری، مایتێکرنا زانینێ ب تنێ ڤەکولەران پالنادەن، لێ
هەروەسا حەزا وان بۆ دیتنا چارەکێ بۆ ئارێشەکا هاتیە دان.



**شێوێ 1 - 2**

پێكهاتا كیمیایی بۆ ماددەێن دەزیێن بینینێ تایبەتمەندیا پێچە وانەكرنا ناڤخویا تەمام ددەت. ئانكو دەزی دشێن ڕووناهی باركەن ، ئەڤ ڤەدیتنە هاتە تەمام كرن ب هاریكاریا هەردوو ڤەكولینێن بنەرەت و كارپێكەری. وبكارئینانا ڤێ تایبەتمەندیێ بۆ پێك ئینانا تورا ڤەگوهاستنێ ژ دویرڤە، ب رێیا هنارتنا زانیاریان ب ناڤبەرا ڕووناهیێ ، ئەو پێش كەفتنا تەكنولوژی یە ل بوارێ دەزیێن بینینێ .

## پێشكەفتنا تەكنولوژی

پێشكەفتنا تەكنولوژی، بەرهەم ئینان وبكارئینانا بەرهەمێن نوی ئاستێ ژیانامە خۆش دكەن بخۆڤە دگریت. بۆ نموونە. ل سەر وێ چەندێ بكارئینانا كومپیوتەران وهاندەران بۆ تەكنیكا كزوزێن ترومبێلان و ئەو ماددێن بایولوجی شی دبن وپتریا جاران كارپێكرنێن تەكنولوژی ژ داهێنانێن بنەرەت پاش دكەڤن ، بۆ نموونە بكارئێنانا كەل و پەلێن لێنانێ یێ نەنیسەك (تیڤال) پاش كەفت ، و ئەڤە بەرئەنجامێ كارپێكەرێ تەكنولوژی یە، بنەرەتا وێ ڤەدیتنا تفلونی یە ب رێیا نشكەكێڤە . ولدەمێ هاتیە ڤەدیتن كو بویە كرن ب تفلونی ژێ دچێت ونامینێت ، دڤیا ئەڤ ئاریشە چارە بییت، زانا شیان ، بكارئینانا ڤەكولینێن كارپێكەری، پێڤەنیسانێ دناڤبەرا تیفلونی ورویێ كانزایێ بكاردهێت بۆ كەل و پەلێن لێنانێ باش بكەن.

وپتریا جاران ڤەكۆلینێن بنەڕەت وڤەكولینێن كارپێكەری دگەل پێش كەفتنا تەكنولوژی تێكەلی ئێك دبن. دبیت ڤەدیتنەك ل ڤەكولینا بنەرەت ، هایدانا هزرێن كارپێكەری بكەن، دبیت تەكنولوژێین نوی ژێ بەرهەم بێن ( شێوێ 1-2) . بو نموونە ، پێش كەفتنا لێزەرێ، ژئەنجامێ ڤەكولینا بنەرەت بوو، بۆ زانینا رەفتارێ رووناهیێ دبلوران دا. پشتی وێ چەندێ هاتە ڤەدیتن كو رووناهیێ ژلێزەری دشێن بهێنە ڤەگوهاستن ب رێیا دەزیێن رووناهیی . ول ڤێ رۆژا مەدا ،دشێن زانیارێین وەكی نامێن تەلەفونی ونیشانێن تەلەفزیونی بلەز بهنێرین ، وبۆ دوریراتیێن گەلەك ب بكارئینانا ڤان دەزیان .

### پێداچوونا پشكا 1 - 1

1 پێناسا كیمیا بكە.

2هەر شەش لقێن كیمیایێ بژمێرە.

3 جوداهیا دناڤبەرا ڤەكۆلینێن بنەڕەت وپێشكەفتنا تەكنولوژی دا بكە.

پشکا 1 - 2

# مادده وساخلەتێن وی

## ئەنجامێن فێرکرنێ

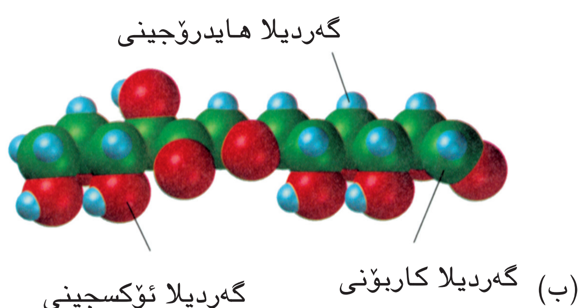
- ساخلەتێن فیزیایی وساخلەتێن کیمیای یێن ماددێ ژێك جودا دكەت.
- گوهۆڕینێن ماددێ پولێن دكەت بۆ گوهۆڕینێن فیزیایێ وگوهۆڕینێن کیمیایی.
- بارێن ماددێ پولێن دكەت بۆ گاز وشل ورەقی ژلایێ گەردیڤە.

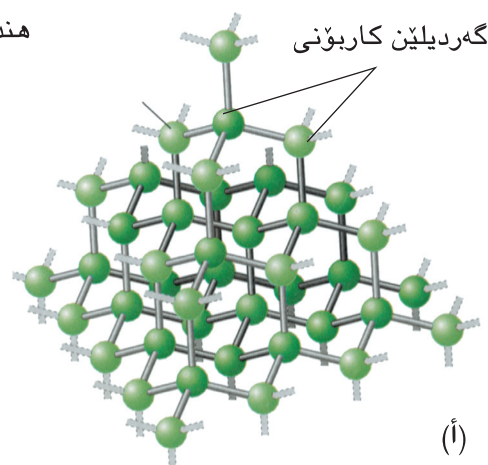
ژێك جودا كرنێ دناڤبەرا تێكەلی وماددێ خاوێن دكەت.

ئەگەر لێنێرینێ ل دۆر خۆ بکەی، بێ گومان تۆ گەلەك تشتێن جودا وجۆرا وجۆر دبینی (هندەك ژڤان تشتان بێژە). ویا بێ گومانە تۆ دزانی کو هەمی ئەوێ دبینی ئەو ماددەنە. ئەڤجا مادده چییە؟ وساخلەتێن وی چنە؟. ل ڤی بەندیدا دێ فیربی، چەوا ڤان پرسیاران بەرسڤ دەی. بۆ شروڤەکرنا پێکهاتا ماددێ، دڤێت تۆ ڤەدیتنا وان ساخلەتان ببینی ئەوێن ل هەمی جۆرێن ماددان تێدا دهەڤپشکن. ودبیت ئەو چەندیا گران بیت ژبەر چەندین شێوان ئەوێن مادده دشێن وەربگریت. بۆ نموونە ل سەر ماددێ هەکەر ئەم کەڤرەکی وەربگرین، ئەڤجا ئەوا ئێکێ تۆ دشێی تێبینیێ بکەی ، ئەوە کو کەڤر جهەکی دڤالاییدا دگریت، ئانکو وی قەبارێ هەی. وقەبارە ئەو برە ئەوا تەن دڤالاییدا ل سێ دووریاندا دگریت. هندی بارستە یە mass ئەو پیڤانا برا ماددێ یە. ژبەر وێ مادده matter دهێتە پێناسەکرن کۆ هەر تشتەکێ بارستە وقەبارە هەبیت، ژبەر وێ کو هەمی مادده دڤان هەردوو ساخلەتاندا دهەڤپشکن. ئەڤجا ژوان ساخلەتێن گشتی بۆ هەمی جۆرێن ماددان چنە؟

## یەکێن پێکهاتێن بنەڕەت بۆ ماددێ

ماددەی چەندین شێوە هەنە، وهندی یەکا پێکهاتا وێ یا بنەرەتە، ئەو گەردیلە وگەردن. ئەڤ تەنوکە توخم وئاوێتان پێك دئینن. هندی گەردیلەیە Atom ئەو بچویکترین تەنوکەیە ژتوخمی پاراستنێ ب هەمی ساخلەتێن ڤی توخمی دکەت. وتوخم Element، ئەو ماددەکێ خاوێنە و ئێك جورێ گەردیلان بخۆڤە دگری. هندی کاربون وهایدروجین وئوکسجینە هەمی توخمن.هەر ئێك ژوان ئێك جۆر ژگەردیلان پێك دهێت هندی ئاوێتەیە compoundئەو مادده، پێك دهێت ژگەردیلێن دوو جورێن توخمان یا




شێوێ 1 - 3 توخم وئاوێتە پێك دهێن ژگەدیلان وەکی ئەوا دیار ل ڤان هەردوو نموونان: (أ) ئەڵماس (ب) سکە رۆز (شەکرا خارنێ).

پتر ب ڕێژێن دیار کری ژبارستیێ ببەندێن کیمیایی بەند دبن. وئاوێتە دهێتە وەسفکرن ب ساخلەتێن نوی ودجودانە ژساخلەتێن وان توخمێن ژێ پێك دهێن. چەندین ئاوێتە پێك دهێن ژگەردان (شێویێ 1–3) . بۆ نموونە ئاوێتیێ ئاڤیێ ژدوو توخمێن هایدرۆجین وئۆکسجین پێك دهێن. هەتا نوکە دشێین وەربگرین کو گەرد بچوکترین یەکەیە ژتوخمی یان ئاوێتەی، هەمی ساخلەتێن ڤی یان یێ دی هەیە.

## ساخلەتێن ماددیێ وگوهۆڕینێن ویێ

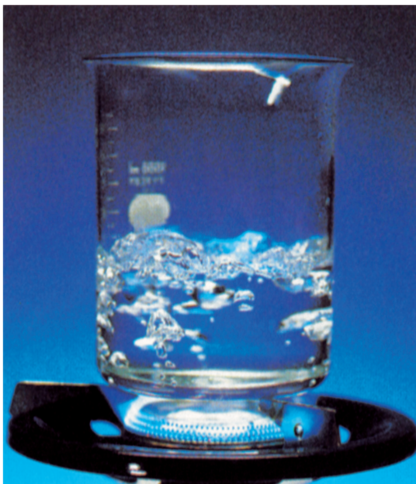
کیمیاگەر وان ساخلەتێن ماددان دناڤبەرا خۆبەش دکەن وبۆ ژێك جوداکردنیێ بکار دئینن. وپتریا تاقی کرنێن کیمیایی پشت دبەستن ل سەر وەکی ڤان ساخلەتان. وچەوا ئەم دشێن بەش کرنیێ دناڤبەرا کۆمێن ئێك ماددان ب هاریکاریا ڤان ساخلەتان بکەین،هەروەسا ئەم دشێین بکاربینین بۆ پولێن کرنا ماددەکیێ نەدیار دناڤ کومەکیێ ژماددان، بۆ نموونە: کانزا کۆمەکا مەزنە ژماددان، ساخلەتێن هەڤپشك پێکڤە کوم دکەت، ژهەمیا گرنگتر باش تەزوویا کارەبیێ دگەهینن. ژبەر ویێ چەندیێ هەکەر توخمەکیێ نەدیار ئاشکرا بوو ودیت کو تەزوویا کارەبیێ باش دگەهینیت ئەو دیێ هێتە پولێن کرن ژکانزا، وهندی پێناسا بڕی بۆ پێکهاتا ماددیێ ناکەڤیتە سەر ئێك ساخلەت، لیێ دکەڤیتە سەر کۆمەکیێ ژساخلەتان. وهندەك ساخلەت هەنە پشت ل سەر بڕا ماددیێ هەی دبەستیت. extensive properties وەکی ساخلەتێن قەبارە وبارستە وبڕا وزیێ. وهندەك ساخلەت پشت ل سەر بڕا ماددیێ هەی نابەستیت intensive properties وەکی پلا شل بوونیێ وکەلینیێ وچری وشیانا گەهاندنا کارەب وگەرمیێ. ئەڤ ساخلەتە بۆ ئێك ماددە دجێگیرن بێی بنینا ل سەر بڕا هەبیت. وساخلەتێن ماددەی بۆ دوو جۆرێن گشتی بەش دبن ئەڤەنە:

### ساخلەتێن فیزیایی وساخلەتێن کیمیایی.

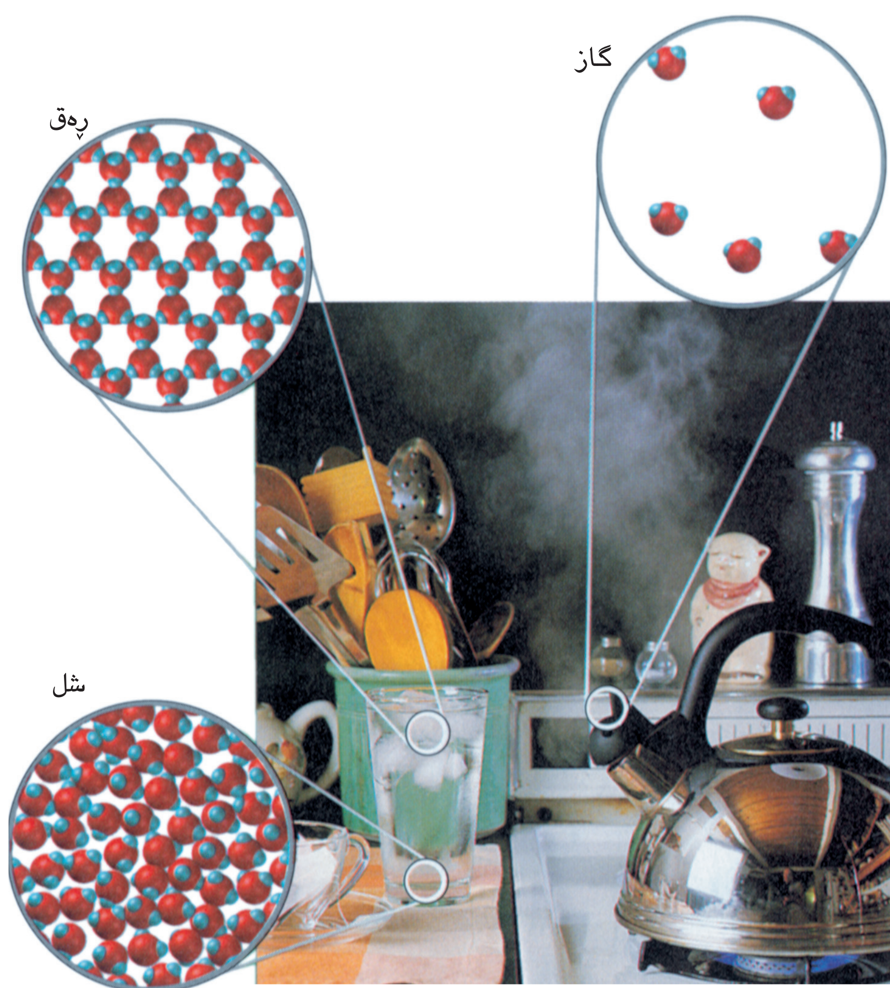
ساخلەتێن فیزیاییێنphysical properties ماددیێ ئەو ساخلەتێن ئەوێن دهێنە دیتن یان دهێنە پیڤان بیێ ی کو گوهۆڕینەك دپێکهاتا ماددێدا روببیدەت، ئانکو ئەو ساخلەتێن ئەوێن ماددە بخۆ بۆ دهێنە نیاسین نەك گوهارتنا ویێ بۆ ماددێن دی. ژنموونان ل سەر ویێ چەندیێ: هەردوو پلێن شل بوونیێ وکەلینیێ هەردوو لدویف ئێك دەردبڕن، پلا گەرمیێ ئەوە یا ل ویێ شل دبیت ورەق بۆ شلان دهێتە گوهارتن، وپلا گەرمیێ ئەوە یا ل ویێ شل بۆ گازان دهێتە گوهارتن.

بۆ نموونە: هندی ئاڤە دهێتە گوهارتن ژبەفرەکا رەق بۆ شلی ل پلا گەرمیێ ئەو ژی سفرا سەدی یە ($273^o$ K یان $32^o$ F). ئاڤ ل باریێ شلی دکەلیت ودهێتە گوهارتن بۆ هەلمیێ ل پلا ($100^oc$) $373^o$ K یان $212^o$ F ) شێوە (1-4) .

گوهۆڕینا فیزیایی physical change دیێ بیت ل ساخلەتا ماددیێ فیزیایی بیێ کو بهێتە گوهارتن بۆ ماددەکیێ دی. بۆ نموونە. کردارا هێرانا ماددیێ وپارچەکرن وشل بوون وکەلینا ویێ، چ ژپێکهاتا ماددیێ ناگوهرن، وماددە وەکی خۆ دمینیت. هندی شل بوون وکەلینە، ئەو دوو نموونەنە ل سەر گوهۆڕینێن فیزیایی، ودکەڤنە دناڤ جۆریێ گوهرین ل باریدا change of state ،وئەو گوهرینا فیزیایی یە ، ماددیێ ژبارەکی بۆ بارەکیێ دی لیێ دکەت. ڤێجا شل بوون ئەو گوهۆڕینە ژباریێ شلی بۆ باریێ گازی. وبەستن، دژیێ شل بوونیێ یە، وئەو گوهارتنە ژباریێ شلی بۆ باریێ ڕەقی یە. هندی گوهۆڕینا باری یە، گوهۆڕینا ل پێکهاتا ماددیێ ناکەت، ئەڤجا ل دەمیێ بەفر شل دبیت دا ببیتە.



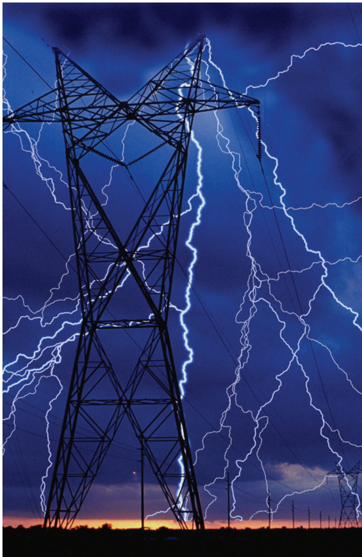
شێویێ1- 4 ئاڤ ل پلا 100 سەدی دکەلیت بیێ ی بینینیێ ل سەر بڕا ئاڤا هەبیت ل ئامانیدا. پلا کەلینیێ ئەڤە. ساخلەتەکە پشت ب بڕا ئاڤا هەی نابەستیت.




**شێوێ 1 - 5** چەند نموونە ل سەر ئاڤێ ل هەر سێ بارادا: گەرد ل هەردوو بارێن رەق وشل ل ئێك نێزیكن، لێ ژێك دویرن ل بارێ گازیدا، و ل بارێ رەقی گەرد ب جێگیری ل جهێن خۆ ب نێزیكی دمینن، لێ ل بارێ شلی وگازیدا دێ ل لڤینێ دابن .

ئاڤا شل، ول دەمێ ئاڤ دكەلیت دابیتە هەلْما ئاڤێ، مادده دمینیت، وئەو ژی ئەو ئاڤا هەی، وەكی یا دیاردبیت ل شێوێ$1-5$ . ئەڤ گوهۆڕینە كارتێكرنێ ل بارێ ئاڤێ دكەت، لێ بۆ ئاوێتەكێ جودا ناگوهریت. ڤێجا گوهۆڕین رویدەت ب تنێ ل سەر ئاستێ تەنوكان وئەو دویریا دناڤبەرا وان ژێك جودا دكەت.

بارێن بەربەلاڤ بۆ ماددێ سێ نە: بارێ ڕەق وشل وگازن، بارێ رەق Solid ،مادده تێدا دهێتە نیاسین كو قەبارە وشێوێ دیار كرینە. بۆ نموونە: كوارتز ورەژی پاراستنێ ب شێوێن خۆ دكەن بێ بینینا  وی ئامانێ دكەنە دناڤدا. وماددێ رەق دهێتە وەسف كرن ب ڤان ساخلەتان ژبەر كو ئەو تەنوكێن وێ پێك دئێن ل ئێك نێزیك دبن (ئێك ب ئێكێڤە، متراصة)، ب هێزێن ڕاكێشانێ دناڤبەرێدا بهێز بەند دكەت، وب ڕێژەكی ب جێگیری دهێلیت وب تنێ لدۆر خالەكێ دهەژن. هندی بارێ شلە liquid مادده تێدا دهێتە نیاسین كو قەبارە دیار كریە، لێ یا هەژارە بۆ شێوێ دیار كری. هندی شلن شێوێ وی ئامانێ دكەنە تێدا وەردگریت ماددێن شل بڤان ساخلەتان دهێنە وەسف كرن، ژبەر كو ئەو تەنوكێن وێ پێك دئینن لێك دنێزیكن، لێ ژتەنوكێن باری رەقی پتر دلڤن، ئەو هێزێن ڕاكێشانێ ئەوا دناڤبەرێدا دێ دەلیڤێ دەن بلڤن وهندەك ب سەر ئێكدا بحلیسن. و ل بارێ گازی: gas مادده یا هەژارە بۆ قەبارە وشێوێن دیار كری، هندی بڕەكا ژگازا هیلیومی یە، قەبارێ وێ هەر چەندبیت، دشێت بەلاڤە ببیت، دا هەر ئامانەكێ دكەنە تێدا پر بكەت، وشێوێ وی وەربگریت. ماددێن گازی ب ڤان ساخلەتان دهێتە وەسفكرن، ژبەر وێ دویریا مەزن دناڤبەرا تەنوكان دا هەیە، هێزێن ڕاكێشانێ





دێ گەلەك یا بێ هێزبیت ئەگەر بهێتە بەراووردكرن ب هێزێن ڕاكێشانێ ل بارێ شلی یان ڕەقی دا. هندی پلازمایە ئەو بارێ چارێ یە یێ ماددێ، ئەو بارێ فیزیایی یە ئەوێ پەیدا دبیت ل پلێن گەرمێن بلند، گەردیلە تێدا ئەلكترونێن خۆ بەرزە دكەن. وئەڤ بارە ل گلوپێن فلورسنت دهێتە دیتن. گەلەك نموونە ل سروشتیدا ل سەر پلازما هەیە. هندی ستێر ورۆژ وبریسی نە (وەكی یا دیار ل سەری) هەمی نموونەن ل سەر پلازما، هەروەسا بەرگێ دەرڤە پێك دهێت ژپلازما. ودشێن بێژین كو پلازما نێزیكی 99% ژماددێ پێكهاتێ گەردونی پێك دئینیت.

## ساخلەت وگوهۆڕینێن كیمیایی ماددێ

بەرۆڤاژی ساخلەتێن فیزیایی، ساخلەتێن كیمیایی دهێنە گرێدان ب شیانا ماددێ بۆ گوهرینێن دشێن ماددێ بگوهرن بۆ ماددەكێ دی. وساخلەتێن كیمیایی Chemical properties ب ساناهی دهێتە دیتن لدەمێ دوو ماددە كارلێكێ دكەن دا ماددەكێ نوی پێك بینن. ئەڤجا شیانا سوتنا رەژیێ ل هەوایدا ئەو ساخلەتا كیمیایی یە. ل دەمێ رەژی دهێتە سووتن، كاربون دگەل ئۆكسجینێ هەوای ئێك دگریت ودێ هێنە گوهارتن بۆ دوانوكسیدێ كاربون. ئانكو ئەو پشتی گوهرینا كیمیایی Chemical Change توخمێن رەژیا بنەرەت نابن ونازڤرن، چونكی ماددەكێ جودا، ب ساخلەتێن جودا بەرهەم هات.وژهندەك نموونێن دی شیانا ئاسنی بۆ ژەنگ بوونێ لدەمێ دگەل ئوكسجینی هەوایێ ب شە ئێك دگریت. زیڤ تەیسینا خۆ بەرزە دكەت ل دەمێ دگەل گوگردی ئێك دگریت. ئەڤجا هەر گوهۆڕینەك ب دوماهی بێت ب گوهارتنا ماددێ بۆ ماددەكی یان چەند ماددێن دی بێت جودا ژساخلەتێن وێ، دبێژنێ گوهرینا كیمیایی یان كارلێكێن كیمیایی Chemical Reaction وئەو ماددێن كارلێكێ دكەن دبێژنێ ماددێن كارلێكەر Reactants ، هندی ئەو ماددێن ژكارلێكا كیمیایی بەرهەم دهێت دبێژنێ ماددێن بەرهەم products

لدەمێ سوتنا رەژیێ، كاربون وئوكسجین دێ بنە ماددێن كارلێكەر، هندی دوانوكسیدێ كاربونە، ئەو بەرهەمە. ودشێن ڤێ گوهۆڕینا كیمیایی ب هاوكێشا دهێت وەسف بكەین:

ئۆكسجین + كاربون ⟵ دوانوكسیدێ كاربۆن هندی هەلوەشاندنا ئاوێتێ جیوەیە ل شێوێ (1 - 7) دیار دشێین بڤێ هاوكێشێ وەسف بكەین.

ئۆكسیدێ جیوە( II ) ⟵ جیوە + ئۆكسجین.




**شێوێ 1 - 6** گیراوێ بندكت ئەوێ ساخلەتێن كیمیایێن دیار كری بخۆ ڤە دگریت دهێتە بكار ئینانان بۆ تاقی كرنا شەكرێ دناڤ مێزێدا. شریتا تاقی كرنێ دانە دناڤ نموونێدا، بشێن بڕا شەكرێ دمێزێدا بخەملینین.




**شێوێ 1 - 7** ل دەمێ ئوکسیدێ جیوە(II) ، گەرم دکەین، دێ هەلوەشیت بۆ گازا ئوکسجین وجیوەی (ل سەر رەخێن بوریێن تاقیکرنێ دهێتە دیتن). وهەلوەشین گوهارتنەکا کیمیایی یە دشێین تێبینیێ بکەین ب بەراووردیێ دناڤبەرا ساخلەتێن ئوکسیدێ جیوە (II) وساخلەتێن جیوەی وئوکسجینی دا.

هندی گوهۆڕین وکارلێکێن کیمیایی وەکی سووتن وهەلوەشانن، وان بەرهەمێن خودان ساخلەتێن جودا ژساخلەتێن ماددێن کارلێك ددەن. دگەل وێ کارلێکێن کیمیایی کاری ناکەنە سەر برِا ماددێن کارلێك، وکوژمێ برێن ماددێن پشکدار ل کارلێکێ ول بەرهەمیدا هاتین ب یەکسانی دمینن .

## وزە وگوهۆڕین ل ماددێ دا.

جار جار گوهۆڕینێن وزێ ل ماددێ دگەڵ گوهرینێن فیزیایی وکیمیایی دهێن. ووزە چەندین شێوان وەردگریت وەکی گەرمی وروناهی. ل هندەك باران گەرمی وزەکا تێر بۆ رویدانا گوهرینا فیزیایی ددەت،وەکی بارێ شل بوونا بەفرێ. ول بارێن دی گەرمی وزەکا تێرا بۆ رویدانا کارلێکا کیمیایی ددەت وەکی هەلوەشانا هەلماٌ ئاڤێ بۆ هەردوو گازێن ئوکسجین وهایدروجینی. ل دەمێ ل دور پێکهاتنا ماددێ زێدەتر فێربین ، دێ گەهییە تێگەهشتنەکا باشتر بۆ جوداکرنێ دناڤبەرا گوهۆڕینا فیزیایی وگوهۆڕینا کیمیایی دا. ئەڤجا دناڤبەرا گوهۆڕینەکا دیار کری وزە ژێ دهێت یان دێ هێتە مژین، لێ ژناڤ ناچیت وپەیدا نابیت، وشێوێن جودا وەردگریت. ئەڤە دهێتە نیاسین ب یاسا پاراستنا وزێ. هژمارتنا برِا وزا هەی بەری گوهرینێ وپشتی وێ کردارەکا ب ساناهی نینە. لێ ئەو زانایێن رادبن ب تاقیکرنێن وەکی وان، باوەر دکەن کو برِا وزێ ئەو وەکی خۆ دمینیت.

## پولێنكرنا ماددی

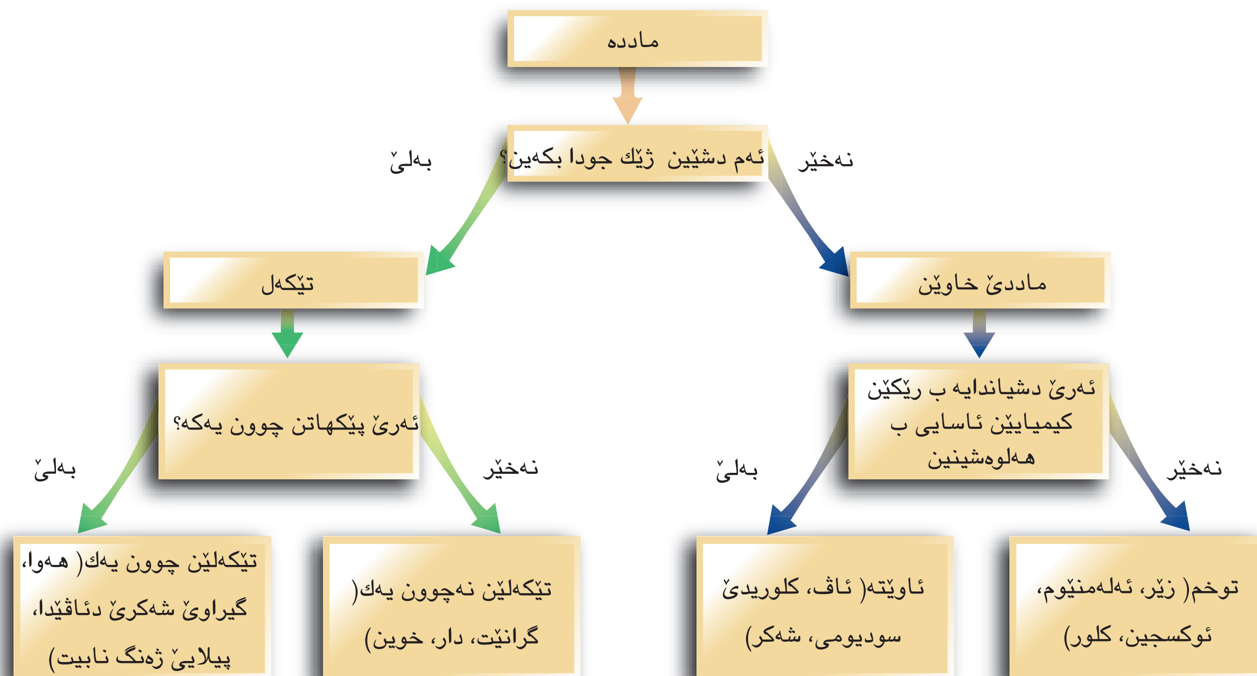
مادده ب چەندین شێوان هەیە، ودگەل وێ دشێین پولێن بكەین بۆ دوو كومان: ماددێن خاوێن وماددێن تێكەل كری یان تێكەل. وماددێ خاوێن دبیت توخم بیت یان ئاوێتەكێ ژچەندین توخمان بیت. ویپێكهاتا وێ بخۆ ژنموونەكێ بۆ نموونەكا دی ناهێتە گوهۆڕین. هەڤبەری وێ تێكەل ژماددەكێ خاوێن پتر بخۆڤە دگریت. وتێكەل ل پێكهاتن وساخلەتێن خوێ ژنموونەكێ بۆ نموونەكا دی دجودانە، وهندەك جاران ژپارچەكێ ژنموونەكێ بۆ پارچەكێ دی. وهەمی مادده، خاوێن بیت یان تێكەل، لدویڤ مەرجێ چوونیەكێ ل پێكهاتن وساخلەتێن ئێك ژنموونان، دهێنە پولێن كرن دناڤبەرا توخم وئاوێتە وتێكەلان دا ( شێوێ 1-8 ) .

### تێكەل

ئەم بەردەوام دژیانا خۆدا دگەڵ تێكەلان كاردكەین. ڤێجا پتریا تشتان لدۆر مەدا وەكی خارن وڤەخارن وهەتا هەوایێ ئەم هەناسێ پێ دكەین، ئەو هەمی تێكەلن. وتێكەل mixture دوو جۆرێن ماددان یان پتر تێدا كوم دبن. وهەر جۆرەكێ دناڤدا پارستنێ ب پێكهاتە وساخلەتێن خۆ دكەت پێكهاتێن تێكەلەی برێكێن فیزیایی تێكەل دبن، وجارجار دشێن دووبارە ژێك جودا بكەین. وژئەنجامێ وێ چەندێ هندی ساخلەتێن تێكەلەینە ئەو ساخلەتێن وان پێكهاتان بخۆیە. ژبەر كو تێكەلە برێن جودا ژمادان تێدایە، ژبەر وێ پێتڤی یە ناڤەرۆكا تێكەلەی دیار بكەین، پتریا جاران ئەڤ دیار كرنە دبیت، ب گوتنا ڕێژا سەدی بۆ بارستێ یان قەبارێ . بۆ نموونە دێ بێژین كو تێكەل 5 % ژبارستێ خوێ كلوریدێ سودیومە و 95 % ژئاڤێ بخۆڤە دگریت .

هندەك تێكەل هەر ژرێژێن پێكهاتان بخۆڤە دگریت ل هەر نموونەكێ ژێ دهێتە وەرگرتن. ئەڤ تێكەلە دهێنە نیاسین ب تێكەلێن چونیەك یان گیراوە. گیراوێ خوێ دئاڤێدا ئەو نموونەیە ل سەر تێكەلەی.

**شێوێ 1 - 8** ئەڤ پولێن كرنا ماددێ نیشانێ بۆ پەیوەندیا دناڤبەرا تێكەل وئاوێتە وتوخمان ددەت









(أ) (ب) (ج)

**شێوێ 1 - 9** (أ) دشێین کروماتێ باریوم ژگیرا وێ هەی دناڤ کەمولێ قوچەك دا ب رێیا پالاوتنێ ژێك جودا بکەین (ب) وسەنتەر فیوچێ بکاردئینن بۆ دەرئێخستنا هندەك ماددێن رەق ژگیراوێ. ب ڤێ رێکێ پێکهاتێن رەق ژێك جودا دکەین، ئەڤجا ئەڤ پێکهاتە دهێنە پالدان بۆ بنێ بوریا دەرئێخستنێ.(ج) وپێکهاتێن مەرەکەبی ب رێیا کاغەز ڤەخارنا ئاڤێ جودا دبیت.

چوون یەك. ژلایەکێ دی. هندەك تێکەل نەچوون یەك دبن، ودهێنە نیاسین ب تێکەلێن دهێنە گوهۆڕین. وژۆی تێکەلەی تەقن وئاڤ، ڤێجا تەنوکێن تەقنێ ل بنێ ئامانیدا دنیشن.

دشێین پێکهاتێن هندەك تێکەلان ب هەلماندنێ یان پالاوتنێ ژێك جودا بکەین. بۆ ژێك جودا کرنا کروماتێ باریومی ژماددێن ڤەمای ژتێکەلێ کروماتێ باریومێ رەق وئاڤێ، رێیا پالاوتنێ بکاردئینن، وەکی ل شێوێ 1-9(أ) دا دیار، ودێ کروماتێ باریومێ زەر هێنە گرتن ب هاریکاریا کاغەزا پالاوتنێ، لێ ئاڤ ل کاغەزێدا دبووریت. ودشێین رێکا کەتنا ماددێ رەق بۆ ژێك جوداکرنا شلی ژماددێ رەق بکاربینین. ل دەمێ ماددێ رەق ل بنێ ئامانیدا دمینیت، ئاڤێ ب هشیاری دێ رێژین وتێکەلە ژێك جودا دبیت. وسەنتەر فیوچێ بکاردئینن بۆ ژێك جوداکرنا ماددێن رەقێن ملی ل شلیدا، وەکی رویدانا ژێك جوداکرنێ ل ماددێن ملی ل خوینێ (شێوێ 1-9) (ب). وتەکنیکەکا دی یا هەی بۆ ژێك جوداکرنا تێکەلان ژبویاغان، دبێژنێ کاغەزا ڤەخارنا ئاڤێ. وتێدا کاغەز بویاغێن جودا ب تێکرایێن جودا ڤەد خۆت وەکی شێوێ (1-9) (ج).

## ماددێن خاوێن

بەرۆڤاژی تێکەلان، ماددێ خاوێن pure substance وەکی لاشەکێ ب تنێ دبیت، ووێ پێکهاتەکێ جێگیرێ هەی. ماددێ خاوێن ب ئەڤێن خارێ ژتێکەلەی جودانە:

1. هەر نموونەکێ ماددێ خاوێن، هەر ئەو ساخلەتێن فیزیایی وکیمیایی یێن هەین ئەوێن ڤێ ماددێ جودا دکەت، ودشێین ڤان ساخلەتان بکاربینین بۆ دیارکرنا پێکهاتا ماددێ، ول وی دەمێ ساخلەتێن تێکەلەی پشت ل سەر رێژێن پێکهاتێن وێ دبەستیت.
2. بۆ هەر ماددەکێ خاوێن، هەر ئەو پێکهاتنا برێ هەیە. ڤێجا ئاڤا خاوێن، هەڤدژی تێکەلان. هەردەم %11.2 ژبارستا خۆ هایدروجین، و%88.8 ژبارستا خۆ ئوکسجینێ هەی.

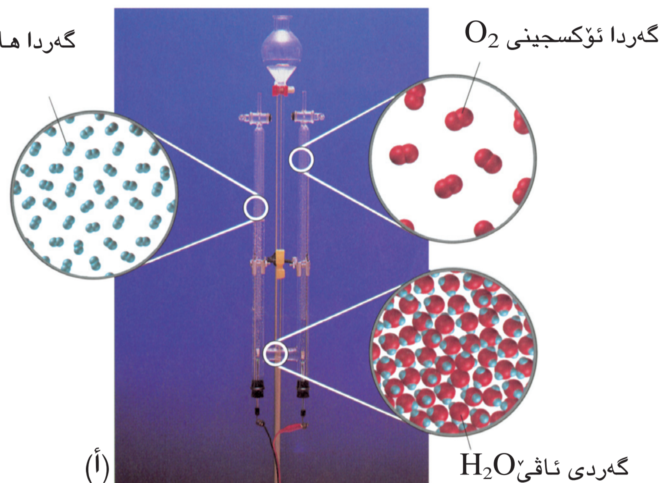
وماددێ خاوێن دشێت توخم یان ئاوێتە بیت. وئاوێتە دشێت ب هەلوەشیت دا دوو ئاوێتێن ساناهی تر یان دوو توخمان یان پتر پێك بینیت، وئەو ژی دناڤبەرا گوهۆڕینا کیمیایی دا. ئەڤجا ئاڤ ئاوێتەکە پێك دهێت ژهایدروجینی وئوکسجینی ب رێیا کیمیایی ئێك گرتنیە دا ئێك ماددێ پێك بینن. وبەرامبەر، ئاڤ دشێت شی ببیت بۆ هایدروجین وئوکسجینی، ب هاریکاریا کارلێکا کیمیایی یا بەرنیاس ب شی کرنا کارەبای، وەکی ل شێوێ 1-10 (أ) دا دیار. وشەکر پێك دهێت ژکاربونێ وهایدروجین وئوکسجینی، وئەو شی دبیت بۆ ماددێن دیار ل شێوێ 1-10 (ب) . ول دەمێ دکەڤیتە بەر گەرمەکا بلند، بۆ کاربۆن وئاڤێ شی دبیت.

## کیمیایێن تاقیگەهێ وخاوێنی یا وێ

ب گشتی، ماددێن کیمیایێن ل تاقیگەهان دهێنە بکارئینان، ئەو کویێ خاوێنە، بۆ زانین ماددێن کیمیایی هندەك خەوش یێن دناڤدا. وئەوا پێتڤی یە بۆ گوتنێ کو پولێن کرنا پلێن خاوینێ یا ماددێ ژێك جودانە ب جوداهیا پیڤەرێن دەزگەهێن بەرهەم دئینیت.
ل هندەك ماددێن کیمیایی دا جینێ USP دهێتە هژمارتن خاوێن تر ژجینێ CP وبەرۆڤاژی وێ یا راستە بۆ هندەك ماددێن کیمیایێن دی.



(ب)




(أ)

**شێوێ 1 - 10** (أ) ئاڤ دشێت شی ببیت بۆ هەر دوو توخمێن هایدروجین وئۆکسجینی ب تێپەرینا تەزویێ کارەبێ دناڤرا. (ب) ل دەمێ شەکرێ گەرم دکەین بۆ کرامیلێ دهێتە گوهارتن. و ل دەمێ دکەڤیتە بەر گەرمەکا بلند هەمی دێ شی بیت بۆ کاربون وئاڤێ.




$Zn(NO_3)_2 \bullet 6H_2O$ F.W. 297.47

**Certificate of Actual Lot Analysis**

| | |
|---|---|
| Acidity (as $HNO_3$) | 0.008% |
| Alkalies and Earths | 0.02% |
| Chloride (Cl) | 0.005% |
| Insoluble Matter | 0.001% |
| Iron (Fe) | 0.0002% |
| Lead (Pb) | 0.001% |
| Phosphate ($PO_4$) | 0.0002% |
| Sulfate ($SO_4$) | 0.002% |

**Store separately from and avoid contact with combustible materials. Keep container closed and in a cool, dry place. Avoid contact with skin, eyes and clothing.**

LOT NO. 917356

FL-02-0588 CAS 10196-18-6

**شێوێ 1 - 11** ل دەمێ زانیاریێن دهێنە پلە کرن ل سەر شیشێ ئاوێتەکێ کیمیایی دا، پلا خاوێنی یا ئاوێتەی، وریژا سەدی یا خەوشێ تێدا دێ نڤیسن. ئەرێ پلا خاوێنی یا ڤی ماددێ کیمیایی چەندە؟

وچینێ گێرا وێ پێڤایێ ئێکێ دهێتە هژمارتن ل هەر وی ماددێ کیمیاییدا، ئەوێ خاوێنتر ژگیراوێ چینێ تەکنیکی. لدویف وێ چەندێ، کیمیا گەر پێتڤی نە، بۆ وێ چەندێ دا جورێن خەوشێن دئاوێتەیدا بزانن، ژبەر کو ئەڤ خەوشە کاری ل ئەنجامێن کارلێکان دکەن، بۆ نموونە: ئەو ئاوێتێ بەرنیاس ل شێوێ 1-11 نیشانێ بۆ خەوشان ددەت. ئەڤجا دشێین پلا خاوێنێ دیار بکەین. وئەڤە داخازیا بەرهەم هێنێ کیمیایی دکەت، دا کو دوویات کەن ل سەر وان پیڤەرێن هاتینە دانان ل سەر گیراوەی، پێتڤیێن دەزگەهێن نیشتمانی یا ماددێن کیمیایی ل وەلاتەکێ دیار کری بەرچاڤ دکەت. بۆ نموونە هەر بەرهەمەکێ کیمیایێ هاتیە دروست کری دڤێت یا هەڤبەر بن دگەل ساخلەتێن کوما نیڤ دەولەتی یا کیمیای.

## پێداچوونا پشکا 1 - 2

**1.** أ. جودایا سەرەکی چی یە دناڤبەرا ساخلەتێن فیزیایی وساخلەتێن کیمیایی؟

ب. نموونەکێ بۆ هەر ئێك ژوان بینە.

**2.** کیژ ڤان گوهۆرینێن دهێن فیزیایی یە وکیش ژوان کیمیایی یە

أ. دراندنا پەرەکی ژکاغەزێ.

ب. شل کرنا پارچەکا شەمایێ.

ج. سوتنا قەدێ (قورمێ) دارەکێ.

**3.** نموونێ ماددەکێ دیار کری داف تە دا تۆ پشکنینێ بۆ بکەی چەوا دێ بریارێ دەی کو ئەو رەقە یان شلە یان گازە؟

**4.** تێکەلان وماددێن خاوێن ژێك جودا بکە.



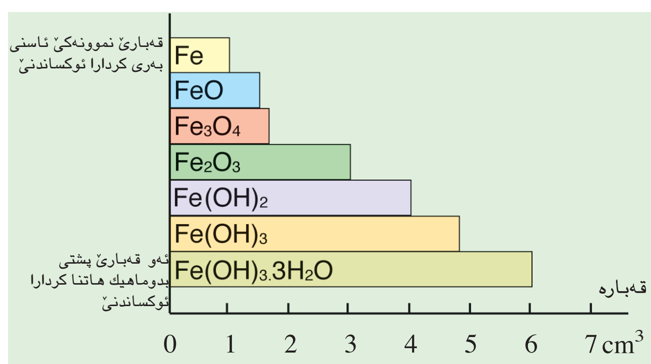
# ژێ خارنا شیشکێن ئاسنی دئاڤاهیادا



ژبەرگە شا نیشتەجێ یا بلەز ل وەلاتێ مەدا، دەزگەهێن تایبەت دەست ب ئاڤاهی ونیشتەجێ کرنێ کر بۆ پالپشتا وان پروگرامێن ئارمانج ژێ مشەکرنا جهان ژئاڤاهی ورێك وپر وخانییێن دگونجن دگەڵ پێش کەفتنا ڤێ گەشێ، وبجهـ ئینانا پێتڤیان. ئەڤە یا بەرچاڤە ب روونی ل سەرکە تواری، دناڤبەرا بودجێن مەزن هاتینە بەرچاڤ وەر گرتن بۆ ڤێ چەندێ. وژبەر بارێن گەشێ گران ل ژێنگەها مەدا، وەکی گەرم وشێ وئاخا ب خوێ، ب شێوەکێ مەزن وبلەز ئاڤاهی کارتێ دهێتە کرن، ئەڤە ژی پێتڤی یەل هەلبژارتنا ماددێن ئاڤاهیان هشیار وهویربین دابەرگریا ڤان بارو دۆخان بکەت، زێدەباری پیتەپێدانا باش وبەردەوام بۆ نویژەنکرنا (صیانة) پێتڤی. دناڤبەرا دەمەکی بۆ دەمەکێ دی ئەم دخوینن وگوهـ لێ دبین کو بانێن هندەك خانیان دکەڤن یان درز وپەق دکەڤنە ل دیواران، ل سەر وێ چەندێ هندەك ژڤان ئاڤاهیان دنوی نە، پا ئەڤ چەندە ژبەر چی یە؟

هندی ماددێن سەرەکی وئێکێ (خام) ل ئاڤاهیدا دهێنە بکارئینان، وئەو چیمەنتویا پارچەکێ ژکونکریتا ئاسن ودار کری یە. وئاسن دهێتە هژمارتن پتر ژهەمیان ل وێ ناڤەندا ل دور وێ کارتێ کرن لێ دبیت. وئەو کانزایە، ویا بەرنیاس کو پتریا کانزان کارلێك وکارلێکرن دگەل هندەك پێکهاتێن وێ ناڤەندا ل دور وێ دبیت، وەکی هەوایێ کەشی یان هندەك ناڤەندێن دی ئەوێن هاریکاریا ب وێ کردارا دبێژنێ ئوکساندن یان ژێ خارن وژپاشیا بەختی هندی کانزایە، ژئەنجامێ کردارا ئوکساندنێ، تەخەکا تەنك ژئوکسیدان ل سەر پەیدا دبیت، وروییێ وێ ژدەرڤە دا دپوشیت وناهێلیت کارێن ئوکسێنەر بگەهنە ژناڤدا، وژبەر وێ دپارێزیت وژێ خارنێ کێم دکەت، وبۆشیشکێن ئاسنی ل ئاڤاهیان، کارایەکێ دی ل وێرێ یە، بهێزکرنا پاراستنا وی دکەت وئەو ژی کونکریتە کو دبیتە ناڤەندەکا تفتی (ژبەر باشیا پێکهاتا وێ یا کیمیایی یە) کو دبیتە کێم کرنا کارلێکا دناڤبەرا ئاسن وماددێن کیمیایی وتایبەت ژوان ترشان ئەوێن دچنە دناڤ کونکریتی وژهەوای یان ئاڤێن ل ژێر ئەردی. لێ ئەڤ هەردوو هوکارە ب تەمامی کردارا ژێ خارنێ نا راوەستینیت، ژبەر هەبوونا ڤالاییێن بچویك، وئەگەرێ ب وردبینی بن، ل سەر روییێ ئاسنی، زێدەباری ئەو گوهرینا دبیت ل سروشتا ناڤەندا تفتی بۆ کونکریتی، ژبەر کو ماددێن ترشی دچنە دناڤدا.شینوارێن ژێ خارنا شیشکێن ئاسنی ل ئاڤاهیادا پەیدادبن.

کردارا ئوکساندنا شیشکێن ئاسنی، ئانکو ژێ خارنا وێ، ئوکسیدێن ئاسنی وهێدروکسیدێن ئاسنی بەرهەم دبیت، ئەڤە ژی دبیتە ئەگەرێ زێدەبوونا قەبارێ ئاسنی هەتا شەش جاران، وەکی ل ڤی شێوێ دیار




ئەو چەند پەستانێ دکەتە سەر کونکریتا ل دور شیشکێن ئاسنی پەیدا دکەت ئەڤجا ل دوماهیێ پەق وتیخ ل دیوارێن ئاڤاهیان ب بورینا دەمی دبن.

رێکێن کێم کرنا ژێ خارنا ئاسنی. چەندین رێکێن دویڤ چوونا ڤێ مەبەستێ هەنە ژهەمیا گرنگتر:

1. بکارئینانا چیمەنتویەکا پێك هاتا کیمیایی یا دگونجیت بۆ ژێنگەها ناڤخو.
2. داپوشینا شیشکێن ئاسنی ب بەرگەکی ئێکسەر پاراستنا ژەنگ بکەت.
3. گرتنا ڤالاهیێن ل سەر شیشکێن ئاسنی ب بۆیاغ کرنێ ب ماددێن کیمیاییێن تایبەت کو ژەنگێ ناهیلێت وەکی خولیێ ومایکروسلیکا.
4. تێکەل کرنا کونکریتی ب ماددێن نەهێلانا ژەنگێ.
5. بویاغ وداپوشینا ئاڤاهی وبانێن وان ب ماددێ ڤێری بۆ نەهێلانا چوونا شێ وئاڤێ بۆ ناڤ ماددێن ئاڤاهی.

پشکا 1 - 3

# توخم

## ئەنجامێن فێرکرنێ

- خشتێ خۆلی بکاردئینت بۆ ناڤ لێدانا توخمان، ل ناڤبەرا هێمایێن وێ
- خشتێ خۆلی بکاردئینیت بۆ نڤێسینا هێمایێن توخمان ل ناڤبەرا وان.
- وەسفا رێزبوونا خشتێ خۆلی دکەت.
- دانانا لیستەکێ بۆ وان ساخلەتێن ژێك جودا کرنا کانزا وناکانزا ونیمچە کانزا دکەت دناڤبەرا ساخلەتێن وان.

بەری نوکە تەیا خاندی کو توخم ماددێن خاوێنە ونەشێین هەلبوەشینین ب گوهرینێن کیمیایی. وئەو کار دکەن وەکی یەکێن پێکهاتێن ماددێ، وهەر ئێك ژوان ساخلەتێن جودا هەنە. وتوخم دهێتە بەش کرن بۆ کومەلاًن ل دویڤ ساخلەتێن کیمیایێن وەك هەڤ. ئەڤ کومەڵە دهێنە رێزکرن ل خشتەکیدا دبێژنێ ( خشتێ خۆلیێ توخمان) ویا دیارە ل شێوێ 1-12.

## پێشەکیەك بۆ خشتێ خۆلی

هەر چوار گوشەك ل خشتێ خۆلیدا ناڤێ توخمی وهێمایا وی یا کیمیایی روون دکەن. بۆ نموونە، چارگۆشا ئێکێ ل لایێ بلندا چەپێ توخمێ 1 دەردەبریت، وئەو هایدروجینە، وهێما یا وی گەردیلەی ( H ) ە. وهەکەر تە لێنێرینەك ل سەر خشتێ خۆلی کر، دێ چەندین توخمێن بەربلاڤ بینی: ئاسن،سودیوم،نیون،زیڤ،مس،ئەلەمنیوم، گوگرد، وقورقوشم. ویتریا جاران تۆ دشێی هێمایێ ب ناڤێ توخمی ب زمانێ ئینگلیزی گرێدەی، ودگەل وێ هندەك هێما هاتینە وەرگرتن ژناڤێ کەڤن یێ توخمی وکو پتریا جاران لاتینی یە، ئەڤجا بۆ نموونە: ناڤێ تەنگستن ل ئەلمانی ئدا Wollfram و هێما وی(W)ە، وخشتێ 1-1 هندەك ناڤێن ڤان توخمان دیار دکەت. دبێژنە ستوینێن سەری یێن سەرەکی ل خشتێ خۆلیدا کومەڵ groups یان خێزان families، و18 کومەڵ هەنە درە نووس کرینە ژچەپێ بۆ راستی، وهەر کومەڵەك توخمێن خودان ساخلەتێن وەك هەڤ هەنە. ڤێجا توخمێن ل کۆمەلاً 2 ئەڤەنە: بیریلیوم، مەگنیسیوم، کالسیوم، سترونثیوم، باریوم، رادیوم،ئەڤ توخمە هەمی کانزایێن چالاکن خودان

خشتێ (1-1) توخمێن خودان هێمایێن ب ناڤێن کەڤن

| ناڤێ نوی | | هێما | ناڤێ کەڤن |
|---|---|---|---|
| Antimony | (ئەنتیمون) | Sb | stibium |
| Copper | (مس) | Cu | cuprum |
| Gold | (زێر) | Au | aurum |
| Iron | (ئاسن) | Fe | ferrum |
| Lead | (قورقشم) | Pb | plumbum |
| Mercury | (جیوە) | Hg | hydrargyrum |
| Potassium | (پوتاسیوم) | K | kalium |
| Silver | (زیڤ) | Ag | argentum |
| Sodium | (سۆدیوم) | Na | natrium |
| Tin | (تەنەکە) | Sn | stannum |
| Tungsten | (تەنگستن) | W | wolfram |

کانزا
نیمچە کانزا
ناکانزا

| کۆمەلا 1 | کۆمەلا 2 | کۆمەلا 3 | کۆمەلا 4 | کۆمەلا 5 | کۆمەلا 6 | کۆمەلا 7 | کۆمەلا 8 | کۆمەلا 9 | کۆمەلا 10 | کۆمەلا 11 | کۆمەلا 12 | کۆمەلا 13 | کۆمەلا 14 | کۆمەلا 15 | کۆمەلا 16 | کۆمەلا 17 | کۆمەلا 18 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 H | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 He |
| 3 Li | 4 Be | | | | | | | | | | | 5 B | 6 C | 7 N | 8 O | 9 F | 10 Ne |
| 11 Na | 12 Mg | | | | | | | | | | | 13 Al | 14 Si | 15 P | 16 S | 17 Cl | 18 Ar |
| 19 K | 20 Ca | 21 Sc | 22 Ti | 23 V | 24 Cr | 25 Mn | 26 Fe | 27 Co | 28 Ni | 29 Cu | 30 Zn | 31 Ga | 32 Ge | 33 As | 34 Se | 35 Br | 36 Kr |
| 37 Rb | 38 Sr | 39 Y | 40 Zr | 41 Nb | 42 Mo | 43 Tc | 44 Ru | 45 Rh | 46 Pd | 47 Ag | 48 Cd | 49 In | 50 Sn | 51 Sb | 52 Te | 53 I | 54 Xe |
| 55 Cs | 56 Ba | 57 La | 72 Hf | 73 Ta | 74 W | 75 Re | 76 Os | 77 Ir | 78 Pt | 79 Au | 80 Hg | 81 Tl | 82 Pb | 83 Bi | 84 Po | 85 At | 86 Rn |
| 87 Fr | 88 Ra | 89 Ac | 104 Rf | 105 Db | 106 Sg | 107 Bh | 108 Hs | 109 Mt | 110 Uun | 111 Uuu | 112 Uub | 113 | 114 Uuq | 115 | 116 Uuh | 117 | 118 Uuo |

| 58 Ce | 59 Pr | 60 Nd | 61 Pm | 62 Sm | 63 Eu | 64 Gd | 65 Tb | 66 Dy | 67 Ho | 68 Er | 69 Tm | 70 Yb | 71 Lu |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 90 Th | 91 Pa | 92 U | 93 Np | 94 Pu | 95 Am | 96 Cm | 97 Bk | 98 Cf | 99 Es | 100 Fm | 101 Md | 102 No | 103 Lr |

**شێوێ 1 - 12** خشتێ خۆلیێ توخمان

حەزێن وەك هەڤن بۆ بەندینیێ ب جورێن دی ژگەردیلان وتوخم بۆ دوو جینێن سەرەکی بەش دبن، ئەو ژی کانزا وناکانزانە. هندی نیمچە کانزانە دهێنە کووم کرن دناڤبەرا کانزا وناکانزان، وگازێن نایاب ل راستیدا ناکانزانە.

دبێژنە ریزێن ئاسویی ل خشتێ خۆلی ، خۆل .periods.دناڤ هەر خۆلەکێ دا ساخلەتێن فیزیایی وکیمیایی ب ریکی دهێنە گوهرین. ئەو توخمێن ژێك نێزیك ل ئێك خۆلدا حەزا وەکهەڤیێ دکەن ل چاڤ پیڤانا وان ب توخمێن دویرتر. بۆ نموونە: ل خۆلا 2 ، هەردوو توخمێن لیسیوم وبیریلیوم لدویف ئێك ل کۆمەلێن 1 و 2 دبن، ساخلەتێن وان دوەکهەڤن، لێ ژتوخمێ فلوری ئەوێ ل هەر وێ خۆلیێ ل کۆمەلا (17) دا. ب تەمامی یێ جودایە.

هەر دوو کۆمەلێن توخمێن هەین ل ژێریا خشتێ خۆلی دهێنە نیاسین ب زنجیرێن لانثیند وئەکتنیدان پێك دئینن.

ئەڤ هەردوو زنجیرە، ل خشتێ خۆلیدا دهێنە ریکخستن، ب دەست نیشان کرن پشتی هەردوو توخمێن 57 و 89 لدویف ئێك. وهاتنە دانان ل ژێریا خشتێ خۆلی ژبۆ دویرکەفتنا زێدەیێ ل پانیێ دا.

## جۆرێن توخمان

خشتێ خۆلی ب شێوەکێ گشتی بۆ دوو جینێن سەرەکی بەش دبن: کانزا وناکانزان.وەکی دیار ل شێوێ 1-12 ، کانزا ل چەپ وناڤەراستا خشتێ خۆلی دا هەین، وناکانزا ل راستیێ دا هەین. هندی توخێن دکەڤنە ل سەر هێلا ژێك جوداکرنێ ئەو نیمچە ناکانزانە، وساخلەتێن وان کانزا وناکانزا پێکڤەنە.

## كانزا

هندەك ساخلەتێن كانزان لدەفتە دبەربەلاڤن، بۆ نموونە: تو دشێیْ كانزان بنیاسی ژتەیسینیْ یان بریسقینا وان. هندی ساخلەتا گەرمیْ وكارەبا گەهاندنیْ یە، ئەو ژگرنگترین ساخلەتێن كانزایە. كانزا metal توخمەكە باش گەرمیْ وكارەبیْ دگەهینیت. ل پلا گەرما ژووریْ پتریا كانزان درەقن، شیانا ڤە قوتانیْ ویان بوونیْ هەیە، دابیتە پەرێن تەنك، وهەروەسا ئەوان شیانا راكێشانیْ هەیە، دشێین راكێشین و ب گوهۆرین بۆ تێلێن هویر، چونكی بەرگریا خۆ شدیانیْ هەیە وناشكێن لدەمیْ شدیانیْ دا.

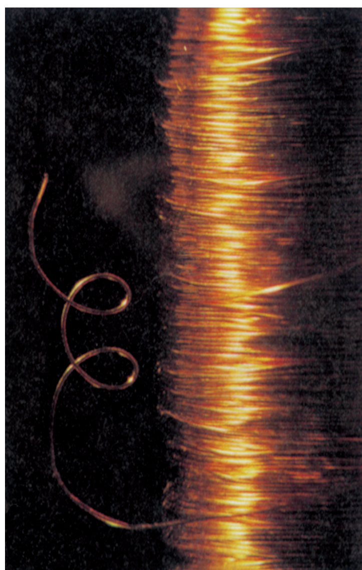
ودگەل ویْ كو پتریا كانزان باش كارەبیْ دگەهینیت، لیْ هندەك ژوان ساخلەتێن جودا هەنە، ئەڤجا جیوە ییْ شلە ل پلا گەرما ژووریْ، لیْ تەنگستن دهێنە جوداكرن ب بلندترین پلا گەرما شل بوونیْ دناڤبەرا هەمی توخمان. وكانزایێن كومەلا (1) باش دنەرمن كو دشێین ب چەقوییْ ببرین، ل وی دەمی كو هندەك ژوان بۆ نموونە وەكی كروم باش ییْ رەقە. وهندەك توخم وەكی مەنگەنیز وبزموثی دپشن زوی دشكێن، ل لایەكیْ دی كانزایێن دی وەكی ئاسن ومسی پتەو وشیا ڤەقوتانیْ وراكێشانیْ هەیە. وپتریا كانزان تەیسینەكا زیڤی ل سەر خۆلیكی هەیە. لیْ زێرییْ زەرە، ومس سۆریْ قەهواییە. ل شێویْ (1-13)نموونە وپارچەنە ژكانزان.

بۆ نموونە: دا مسی وەك كانزا وەرگرین، ڤێجا ئەڤ كانزایە ب دوو ساخلەتان دهێتە جودا كرن ئەو ژی رەنگیْ سوور وبریسقینا كانزاییە، ول سروشتیدا ل سەر شێویْ كانێن وەكی كلكوبیرێت ومەلاكێت هەیە.

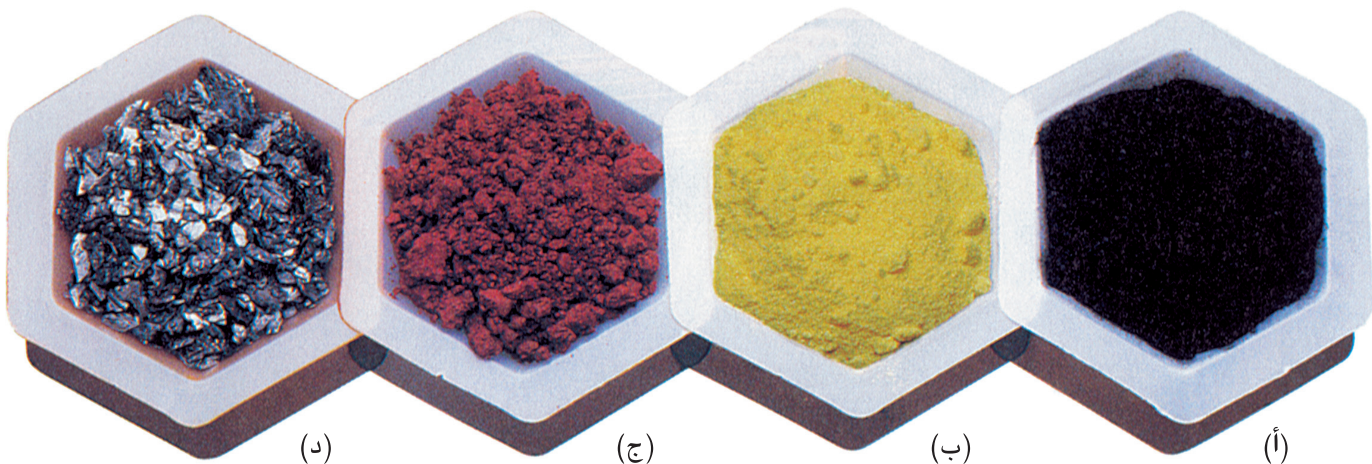
مسیْ خاوێن ل پلا گەرما $1083^{o}$ c شل دبیت، ودكەلیت ل پلا گەرما $2567^{o}$ c. دشێین ژێك بكێشین بۆ تێلین باش زراڤ، یان بپەستینی دابیتە پەرێن تەنك، وبوریێن قەبارە جودا ژمسی دهێنە دروست كرن مس كارەبیْ دگەهینیت و وزیْ بەرزە ناكەت ب تنیْ پیچەك نەبیت. مس ل كەشیْ هەوایەكیْ هشك ل پلا گەرما ژووریْ ناهێتە گوهرین. ول دەمیْ گەرم دكەین دگەل ئوكسجینیْ هەواییْ كەشی دا ئوكسیدیْ مسی پێك بێت. وهەروەسا مس دگەل گوگردی ودگەل توخمێن كومەلا 17 ل خشتیْ خۆلی ئێك دگرن. هندی ئەو چینا كەسكە یا روییْ مسیْ ل بەر هەوایە دادپوشیت، ژئێك گرتنا مسی دگەلْ ئوكسجینی ودوانوكسیدی كاربۆنی وهندەك ئاوێتێن گوگردی پێك دهێت. مس دهێتە هژمارتن ژكانزایێن پێتڤی بۆ مرۆڤی.

**شێویْ 1 - 13** (أ) زێر چالاكیەكا كێم هەیە، ئەڤەیە هەبوونا وی ل سروشتیدا ب خاوێنی رێژەیی روون دكەت.(ب) مس دهێتە بكارئینان وەكی تێلان چونكی شیانا ژێك كێشانیْ هەیە، وزۆر باش كارەبیْ دگەهینیت(ج) ئەلومنیومی شیانا ڤە قوتانیْ هەیە ب شێوەكی پەرێن تەنك لیْ بكەین كو دشێین بكاربینین بۆ پێچانا خارنیْ.


(أ)


(ب)


(ج)




**شێوێ 1 - 14** توخمێن ناکانزا یێن ژێك جودا :(أ) کاربۆن (ب) گوگرد(ج) فۆسفۆر (د) یۆد.

## ناکانزا

چەندین ناکانزا ل بارێ گازیدا نەل پلا گەرما ژووردا. ژڤان ناکانزا: نایتروجین ، ئوکسجین، فلۆر، وکلۆر، لێ برۆم ناکانزایە ل بارێ شلیدایە. هندی ناکانزایێن ل بارێ رەقیدا هەین ئەڤەنە: کاربۆن، فۆسفۆر، سلینیۆم، گوگرد، یۆد. ناکانزایێن رەق حەز دکەن دپش بن، و وان شیانا ڤە قوتانێ ژێك کێشانێ نینە، هەڤدژی کانزا. لێنێرینا هندەك ژڤان ناکانزا ل شێوێ (1- 14) بکە.

دشێین ساخلەتا خراب گەهاندنێ وەك نیاسین بۆ ناکانزان بکاربینین. ئەڤجا ناکانزا nonmetal توخمەکێ بێ هێزە بۆ گەهاندنا گەرمێ وکارەبێ. وهەکەر تەسەحکرە شێوێ (1- 12) دێ بینی کو هژمارا ناکانزان کێمترە ژهژمارا کانزان ب شێوەکێ گشتی بۆ نموونە: توخمێ فوسفوری ژناکانزان وەرگرین، ئەڤجا فوسفور ئێك ژپێنج ناکانزایێن رەقە. فوسفورێ خاوێن ل دوو بارێن بەربەلاڤ یێ مشەیە، فوسفورێ سوور وئەڤە هویرکەکێ سوورێ تاری یە ل پلا گەرما 597°c شل دبیت. وفسفورێ سپی، وئەڤە رەقێ شەمایی یە، ل پلا گەرما 44°c شل دبیت، وئەو ل هەوایدا دهێتە سووتن، ژبەر وێ جار جار ب نقومی ل ژێر ئاڤێ دهێتە پاراستن.

فۆسفۆری چالاکیەکا بلندا هەی، ژبەر هندێ ئەم ب خاوێن ل سروشتیدا نابینین، وئەو ب برێن گەلەك ل ناڤ کەڤرێن فوسفاتیدا هەیە ب ئێککرتن دگەڵ ئوکسجینی وکالسیوم. ژلایەکێ دی لەشێن هەمی زیندەوەران فوسفورێ دناڤدا هەی.

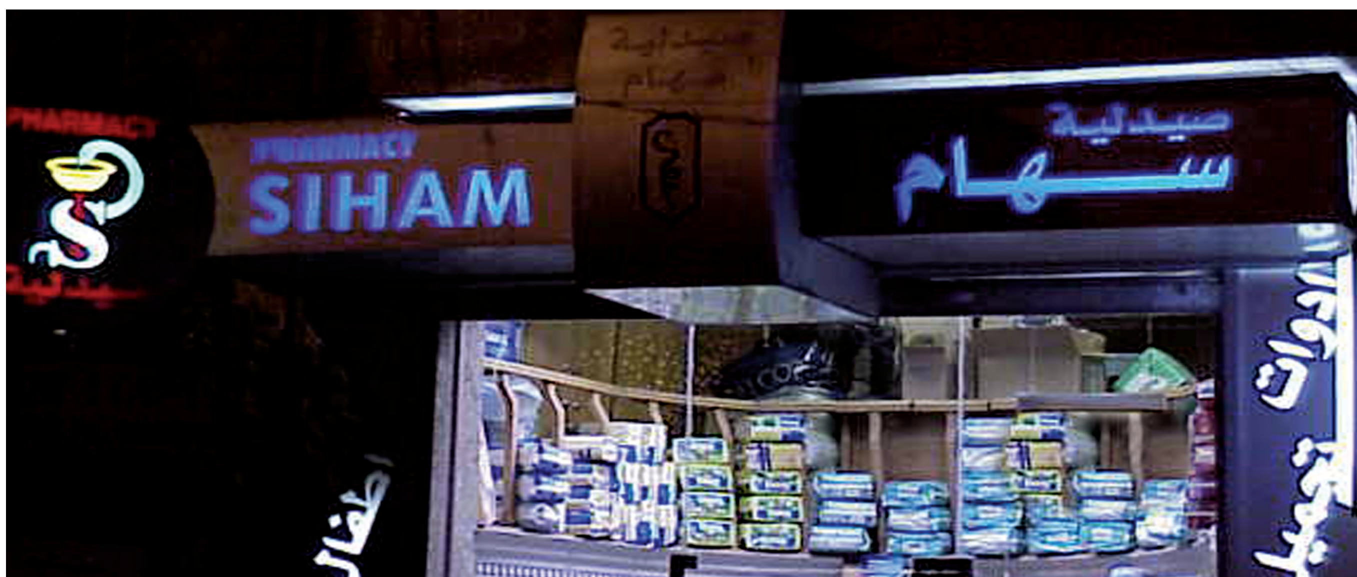


**شێوێ 1 - 15** سیلینیوم ناکانزایە، دگەڵ وێ دیار دبیت وەکی کانزان.

ل خشتێ خۆلیدا کانزا ژناکانزان ژێك جودا دبن ب هێلەکا خار وەکی پێپەلیسکێ. وئەو توخمێن دکەڤنە هەر دوو لایێن ڤێ هێلێ دهێتە نیاسین ب نیمچەکانزا.

نیمچە کانزا Metalloid ئەڤجا ئەو توخمەیێ هندەك ساخلەتێن کانزا وهندەك ساخلەتێن ناکانزان هەنە (شێوێ 1-15). وهەمی نیمچەکانزا درەقن ل پلا گەرما ژووردا.

نیمچە کانزا دهێنە جودا کرن کو وان کێمتر شیانا ڤەقوتانێ ژکانزان هەیە، لێ کێمتر شیانا شکەستنێ ژناکانزان هەیە. وهندەك نیمچە کانزا، وەکی ئەنتیمونی، وێ تەیسینا کانزایی هەیە. نیمچەکانزا حەز دکەن نیمچە گەینەر بن بۆ کارەبێ، ئانکو ب رامانا وێ کو شیانا گەهاندنێ بۆ کارەبێ دکەڤتە دناڤبەرا شیانا کانزا وشیانا ناکانزان. نیمچە کانزا دهێنە بکارئینان ل




**شێوێ 1 - 16** گازێن نایاب: هیلیوم،نیون، ئەرگون،وکریبتون وزینون، دهێنە بکارئینان بۆ دروستکرنا ئاگەهیێن رووناهیێن ب رەنگێن جودا.

دروستکرنا ماددێن نیمچە گەینەر ل پارچێن کومپیوتران، وئامێرێن ژمێریارییێن بچویك، ول دروستکرنا دەژمێرێن هژماری وتەلەفزیونا ورادیویێ.

## گازێن نایاب

گازێن نایاب دهێنە دانان ل کومەلا 18 ل خشتێ خۆلی دا. وئەو خودان چالاکیەکا نزم (خاڤ)ە. هەتا سالا 1962چ ئاوێتە ژێ نەهاتنە نیاسین. ل وێ سالێدا ئاوێتێ ئێکێ ژگازەکا نایاب هاتە ئامادەکرن، ئەو ژی چوارە فلوریدێ زینون یە.
ژبەر چالاکیا نزم یا گازێن نایاب، ئەڤ گازە ب جوداهی ژکومەلێن توخمێن دی ڤەمان. هەمی توخمێن کومەلا 18 گازن ل پلا گەرما ژوورێدا. وهەر ئێك ژنیون وئارگون وکریبتون وزینون دهێنە بکارئینان دروناهی کرنێدا (شێوێ 1- 16) هندی هیلیومە ئەو دهێتە بکارئینان ل پفدانکێن شەهیان وبالونێن سەقای، ژبەر کو چریا وی کێمترە ژهەوای.

## پێداچوونا پشکا 1 - 3

**1.** هاریکاریا خشتێ خۆلی وەربگرە بۆ نڤێسینا ناڤێن توخمێن ئەڤ هێمایە هەین **Ag, Cu, S, O** .

**2.** هاریکاریا خشتێ خۆلی وەربگرە بۆ نڤێسینا هێمایێن توخمێن دهێن: ئاسن، نایتروجین، کالیسیوم، جیوە.

**3.** کیش توخم لدویڤ هەر وی جورێ چالاکیێ دچن، توخمێن کومەلان یان توخمێن خۆلان.

**4.** ئەو جودایا سەرەکی دناڤبەرا کانزا وناکانزا ونیمچە کانزا دا چنە؟





# كانزایێن بهاگران

گرنگیا كانزایێن بها گران وەكی، زێر وزیڤ وبلاتینی ژبەر كارتێكرنا مەزن ل لایەنێ ئابووری ل كۆمەلگەهێ دا دهێت، زێر جهەك ورۆلەكێ گرنگ وتایبەت دبینیت ب نیاسینا وی كو بەنك ودەزگەهێن دارایی وەك یەدەك وەردگرن بۆ دراڤان ل سیستەمێ دارایێدا، زێدەباری بازرگانیا ودارشتان. وەلاتێ ئیماراتێ ل رێزا سێزدێ دهێت ل جیهانێدا، ویا دووێ یە ل وەلاتێن كەنداڤی دا ژلایێ ئینانا زێری ڤە. وهەكەر ئەم هژمارا دانشتیێن ئیماراتێ بەرچاڤ وەربگرین كو دگەهیتە 2.9 ملیۆن كەسان (سەر ژمێریا سالا 2000ز)، ئەم دێ بینین كو ژهەمی وەلاتان بكارئینانا زێری دكەت لدویڤ رێژا بەهرا هەر كەسەكێ تێدا. ئەڤجا رێژا هژمارا دانیشتوانان بۆ داخازیێ ل سەر زێری دبیتە 27 گرام بۆ ئێك كەس، ل وی دەمێ بكارئینانا كەسەكی ل شانشینا عەرەبیا سعودی بۆ بەراوردی دگەهیتە 15 گرامان بۆ ئێك كەس ژبەر ڤی جهێ گرنگ ل ئابووریا وەلاتیدا، یاسایەكا ئێككرتی ل سالا 1993 دەركەت پەیوەندی ب چاڤدێریێ ل سەر بازرگانیا ب كانزا وبەرێن (مورییێن) بها گران وخەتم كرنا وێ ل تاقیگەهێ، ودەرئێخستنا باوەرنامێن پشكنینێ ب هەڤبەركرن بۆ مەرجێن پێتڤی وگرەنتیا باشیا وان بۆ بجهئینانا ڤێ یاسایێ دكەت، تاقیگەهێن تایبەت هاتنە دانان وڤان خزمەتان پێشكێش دكەت:

–پشكنین وشی كرنا دارشتێن زێری وزیڤی وپلاتینی.






–خەتم كرنا زێری وزیڤی وپلاتینی ب نیشانێن خەتمێن میری. وئەڤ كرداره ب دوو رێكان دبن: یان ب رێكا ئاسایی یان ب ئامێرێ لیزەری. ئەڤ شێوێن دهێت نیشانا وێ پلێ دەردبڕیت ل سەر جۆرێ كانزایێ بها گران:



پلاتین



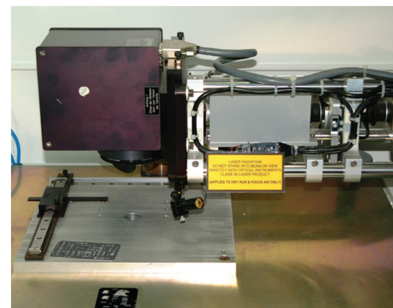
زێر



زیڤ

نموونا كانزایێ بها گران ئەوێ مە دڤێت ئەسەح بین ژخاوێنیا وێ ب كردارێن جودا دبوریت، بۆ نموونە:

1. **شیكاركرنا كیمیایا ب شێ دار.** ئەوێ ئامێرێن وەكی ئامێرێ سەنگاندنا بخۆ (Potentiometer) بكاردئینیت، وئەویا تایبەتە بۆ شیكاركرنا زیڤی بتنێ.
2. **ئامێرێ شەبەنگێ دەرپەڕینا گەردیلێ** (ICP-AES) بۆ پشكنینا زێر وپلاتینی



ئامێرێ خەتما لیزەری



ئامێرێ شەبەنگا دەرپەڕینا گەردیلێ



ئامێرێ سەنگاندنا بخۆ زیڤی

# پێداچوونا بەندێ 1

## کورتیا بەندی

**1 - 1**

- کیمیا ئەو زانستا پیتەی ب خاندنا پێك هاتنا ماددێ وپێك ئینان وساخلەت وگوهرینێن وێ دکەت.
- کیمیا دهێتە پولێن کرن ژزانستێن فیزیایی، وبوارێن وێ ل شەش لقان دا دیار دبیت ئەڤەنە: کیمیا ئەندامی، کیمیا نەئەندامی، کیمیا فیزیایی، کیمیا شیکاری، کیمیا ژیانی، کیمیا بیردۆزی.
- ماددێ کیمیایی ئەوە: هەر ماددەکی پێکهاتەکا خۆیا دیارکری هەیە ودهێتە بکارئینان ل کردارەکا کیمیاییدا یان ژێ بەرهەم دهێت.
- ڤەکۆلینێن بنەرەت دهێنەکرن ژبۆ پترکرنا زانیاریێ. وڤەکولینێن کارپێکەری ئارمانج ژێ چارەکرنا پرسێن کرداری یە. هندی پێش کەفتنا تەکنولوژیە، پیتەی ب بکارئینانا زانیاریا مشە ددەت دا ژیانێ زێدەتر ب ساناهی وتەنا بکەت.

### زاراڤ

(7) chemistry کیمیا

(8) chemical ماددێ کیمیایی

**2 - 1**

- هەر ماددەك ئەو خودان بارستەیە وڤالایەکێ دگریت.
وبارستە ئەو ئێکە ژیڤەرێن برا ماددێ یە (ئەڤ پیڤەرە ب کێشێ دهێتە دیار کرن ئانکو برا راکێشانا ئەردی یە بۆ وێ ماددێ.
- توخم پێك دهێت ژئێك جۆر گەردیلان. وئاوێتە ژدوو توخمان یان پتر پێك دهێت، وهەر ئاوێتەکێ خاوێن رێژەکا دیار کری ژتوخمان هەیە.
- هەمی ماددان ساخلەتێن بەرچاڤ هەنە، هاریکاریا کیمیا گەران دکەت ل سەر زانینا ڤان ماددان وژێك جوداکرنا وان ژناڤ ئێك دوو.
- دشێن تێبینی یا ساخلەتێن فیزیایی بۆ ماددان وپیڤانا وان بکەین بێ ی هەر گوهرینەك دپێکهاتنا ماددێدا ببیت. هندی گوهرینێن فیزیایینە، گوهرینا پێکهاتنێ ناگریت.
- هەر سێ بارێن سەرەکی بۆ ماددەی ئەڤەنە: بارێ رەق وبارێ شل وبارێ گازی نە. وگەردێن ماددێ ل هەر سێ باراندا دژێك جودانە ب جودابوونا نێزیك بوونا وان ورژیانا وان دگەل ئێك. هندی گوهارتنا بار یە ل شل بوونێ (ژرەقی بۆ شلی)، ول کەلینێ (ژشلی بۆ گازی)، ئەو ژگوهۆرینێن فیزیایی نە.
- ساخلەتێن کیمیایی بەلگێ ددەت بۆ شیانا ماددێ بۆ گوهۆرینێن پێکهاتن وناسناما وێ بخۆڤە دگریت. وگوهرینێن کیمیایی یان «کارلێکێن کیمیایی» گوهرینێن دناسناما ماددێ دا بخۆڤە دگریت.
- ل گوهۆرینێن فیزیایی وکیمیایی دا گوهۆڕین ل وزێ دگەلدا بیت. وزە دشێن دەربەریت یان بهێنە مژین یان ژشێوەکی بۆ شێوەکی دی بگوهریت، لێ ژناڤ ناچیت ونوی نابیت.
- دشێین ماددێ پولێن بکەین بۆ تێکەل وماددێن خاوێن. ماددێن خاوێن دجودانە ژتێکەلان، ئەوە کو ماددێ خاوێن پێکهاتەکا دیار کری هەیە ناهێنە گوهرین وگیراوێن تێکەلان ب چوون یەك دهێنە دانان.

### زاراڤ

گوهرینا باری (11) change of state

گوهرینا کیمیایی (13) chemical change

گوهرینا فیزیایی (11) physical change

کارلێکا کیمیایی (13) chemical reaction

ئەو ساخلەتا پشت ب برا ماددێ دبەستیت. (11) extensive property

ئەو ساخلەتا پشت ب برا ماددێ نابەستیت. (11) intensive property

ساخلەتا کیمیایی (13) chemical property

ساخلەتا فیزیایی (11) physical property

تێکەل (15) mixture

گەردیلە (10) atom

شل (12) liquid

رەق (12) solid

توخم (10) element

گاز (12) gas

بارستە (10) mass

ماددە (10) matter

ماددێ خاوێن (16) pure substance

ماددێ کارلێکەر (13) reactant

ئاوێتە (11) compound

بەرهەم (13) product

**3 - 1**

- هەر توخمەکی هێمایەکا ب تنێ هەیە. خشتێ خۆلی، توخمان روون وپولێن دکەت لدویڤ ساخلەتێن کیمیایی. ئەڤجا ستوین ل خشتەیدا خودان ساخلەتێن کیمیایێن وەکهەڤن. ساخلەت دژێك جودانە لدویڤ رێزێن ئاسویی یان (خۆلان).
- توخمان دشێین پولێن بکەین بۆ چار کومەلان: کانزا، ناکانزا، نیمچە کانزا، وگازێن نایاب، وئەو رووبەرێن جودا دگرن ل خشتێ خۆلیدا. کانزا حەز دکەن ب سەر تەیسینێ ڤەبچن، دشێین ڤە قوتین وکارەبێ باش دگەهینیت. نیمچە کانزا وان ساخلەتێن ناڤنجی دناڤبەرا کانزا وناکانزان هەنە. ئەڤجا ئەو ب شێوەیەکی گشتی حەز دکەن نیمچە گەینەر بن بۆ کارەبێ، لێ ناکانزا حەز دکەن پش وخراب کارەبێ بگەهینن. هندی گازێن نایابە، ئەو توخمێن نەچالاکن ژرویێ کیمیایی ڤە

### زاراڤ

خۆل (21) period

نیمچە کانزا (23) metalloid

ناکانزا (23) nonmetal

کانزا (22) metal

خێزان (20) family

کۆمەل (20) group

# پێداچوونا بەندێ 1

## پێداچوونا تێگەهان

1. پێناسا کیمیایێ چییە؟
2. کیژ لق ژکیمیایێ پیتەی ب خاندنا ئاوێتێن کاربۆنی ددەت؟
3. ماددێ کیمیایێ لدویف دیتنا زانایان چ دگەهینیت؟
4. ب کورتی جودا یا دناڤبەرا ڤەکۆلینا بنەڕەت وڤەکۆلینا کارپێکەری وپێش کەفتنا تەکنولوژی چی یە، ونموونەکێ بۆ هەر ئێك ژوان بینە.
5. أ. پێناسا بارستەی چییە؟
   ب. پێناسا قەبارەی چییە؟
6. جوداهی چییە دپێکهاتنا ماددێ خاوێن وپێکهاتنا تێکەلەیدا؟
7. چەوا ساخلەتان بکاردئینن بۆ پولێن کرنا ماددان؟
8. جوداهی چی یە دناڤبەرا هەردوو ساخلەتێن extensive و intensive ؟
9. أ. پێناسا ساخلەتا فیزیایی بکە.
   ب. دوو نموونان ل سەر ساخلەتێن فیزیایی بینە.
10. أ. پێناسا ساخلەتا کیمیایی بکە.
    ب.دوو نموونان ل سەر ساخلەتێن کیمیایی بینە.
11. گوهرینا فیزیایی وگوهرینا کیمیایی ژێك جودا بکە؟
12. أ. هەر سێ بارێن ماددێ بناڤ چنە؟
    ب. رەق ژشلی ب چ جودا دبیت؟
    ج. شل ژگازێ ب چ وەکهەڤن؟
    د.شل ژگازێ ب چ جودا دبیت؟
13. گوهۆڕینا باری چ دگەهینیت؟
14. چەوا توخم رێز دبن ل خشتێ خۆلیدا؟
15. ساخلەتێن کانزان وناکانزا ونیمچە کانزان وگازێن نایاب ژێك جودا بکە.
16. ل کیش هەر شەش لقێن کیمیایێ، ڤەکۆلەر ل تایبەتمەندیا خۆ کاردکەت:
    أ. پشکنینا پەیوەندیێن وزێ ل کارلێکێن جودا دکەت.
    ب. ساخلەتێن کهولی وساخلەتێن شەکرێ ژێك جودا دکەن.
    ج. خاندنا وان کارلێکێن رویدەن دناڤبەرا هەرس کرنا خارنێ.
    د. کرنا تاقی کرنا دا ماددێن نەدیار ب نیاسین.
17. ماددێن کارلێکەر وماددێن بەرهەم ل ڤێ کارلێکیدا دیار بکە:



$$K + H_2O \longrightarrow KOH + H_2$$

18. وەربگرە کو توخمێ X خراب کارەبێ دگەهینیت ول دەمێ ب چەکوچی ڤەدقوتین دشکێت، وتوخمێ Z باش کارەبێ وگەرمێ دگەهینیت. ل کیش جهیدا دناڤ خشتێ خۆلێ پێشبینی دکەی هەر ئێك ژوان هەر دووان ببینی؟
19. ساخلەتەکێ بۆ هەر ئێك ژڤان گوهرینێن دهێن دیار بکە، ئەرێ ئەو فیزیایی یە یان کیمیایی یە، لێکدانا بەرسڤا خۆ بدە:
    أ. پارچەکا داری هاتە بەلاڤەکرن بۆ دوو پارچان.
    ب. شیر ترش دبیت.
    ج. نیڤشکەکێ روون دبەستیت لدەمێ دکەیە دناڤ سار کەرێ دا.
20. خشتێ خۆلی بکاربینە دا وەسفا هەر ئێك ژڤان هێمایان دگەل بگونجینیت بکە: کانزا یان ناکانزا یان گازا نایاب.
    أ. پوتاسیوم K    ج. سیلیکۆن Si    هـ. جیوە Hg
    ب. زیڤ Ag    د. سودیوم Na    و. هیلیوم He
21. توخمەکێ نە دیارێ دبریسقیت وکارەبێ دگەهینیت. ئەو ساخلەتێن دی ئەوێن دشێین پێش بینی بکەین بۆ ڤی توخمی چنە؟
22. وەسفا هەر ئێك ژڤان ساخلەتێن بنەرەت، ڤەکولینا کارپێکەر، پێشکەفتنا تەکنولۆژی بکە:
    أ. پێش خستنا گازا تەزی کرنێ یا نوی، زیان ل سەر ژینگەهێ دێ کێمتر بیت.
    ب. دروست کرنا توخمەکێ نوی ب هاریکاریا ئامێری لەز کەرێ گەردی.
    ج. پارچەکا کومبیوتەری دووبارە هاتیە دارێژتن (دیزاین) بۆ زێدەکرنا لەزاتیا کومبیوتەری.
23. هژمارا کومەلێ وهژمارا خولێ یا تایبەت ب ڤان توخمان دیار بکە ب پشت بەستن ب خشتێ خولی
    أ. کاربۆن C    ج. کروم Cr    هـ. یود I
    ب. ئەرگون Ar    د. باریوم Ba    و. زێر Au
24. أ. وەربگرە کو پارچێن جودا ژماددەکی هەمان پێك هاتنا جودا هەیە، ب چ دشێی وەسفا ڤی ماددەی بکەی؟
    ب. وەربگرە کو پارچێن جودا ژماددەکی هەمان پێکهاتن هەیە، ئەم دشێێن چ دەرئەنجام ل سەر ڤی ماددەی بدەین؟ بەرسڤا خۆ لێك بدە.

## ڤەکۆلین ونڤێسین

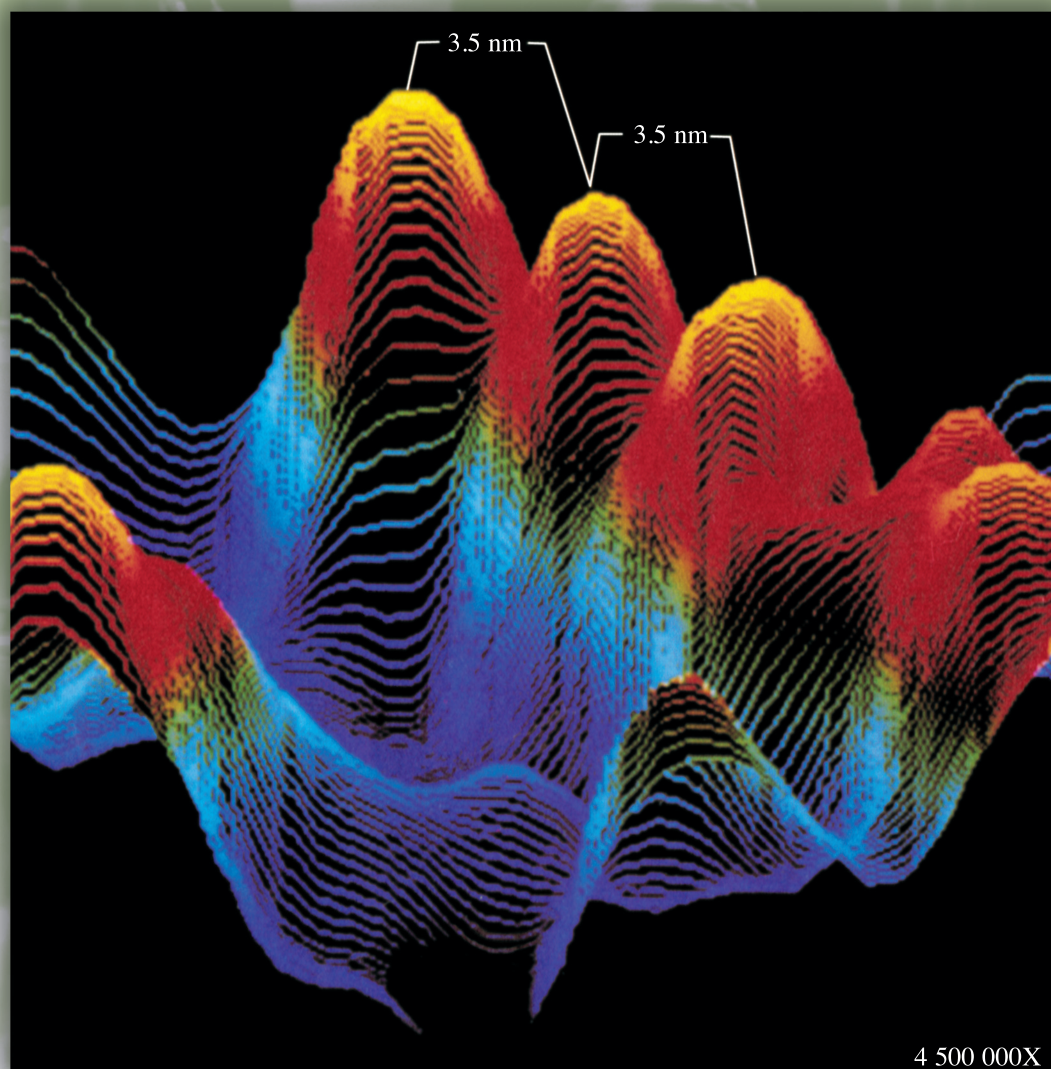
25. تۆ ڤەکۆلینەکێ ل سەر بەرهەمەکێ نوی بکە تە هەلبژاردبیت. ئەسەحبە ژدروست کرن وبکارئینانا وی. هەروەسا ئەسەحبە ژڤەکۆلینا بنەرەت وڤەکولینا کارپێکەری ئەوێن شیابن پێشکەفتنا وی کربیت.

## هەڵسەنگاندنا جهگر

26. لیستەکێ پێك بینە ژهەمی تشتێن دهێنە گوهۆڕین ئەوێن تو دبینی ل دور تەدا وئەوێن پەیوەندی ب ماددەی ڤە هەبیت دناڤبەرا دەمژمێرەکێ دا ژدەمی، وبێژە ئەرێ ئەڤ گوهۆرینە فیزیایی یە یان کیمیایی یە بەرسڤێن خۆ لێکبدە.

بەندێ 2

# پیڤان وهژمارکاری




## پیڤان زانیاریێن بری ددەته مه

## پشکا 2 - 1

# بەرنامێ زانستی

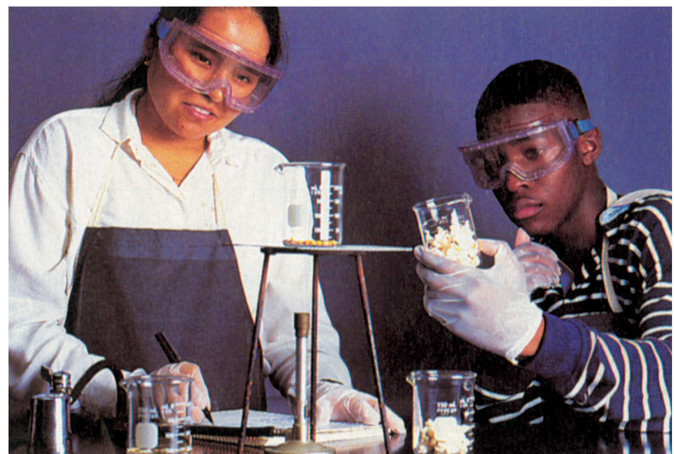
### ئەنجامێن فێرکرنێ

- وەسفا ئارمانجێ ژبەرنامێ زانستی دکەت.
- لێك جودا کرن ناڤبەرا تێبینین برەکی وجۆرەکی دکەت.
- وەسفا جوداکرنێ دناڤبەرا منگرتیان وبیردۆز ونموونان دکەت.

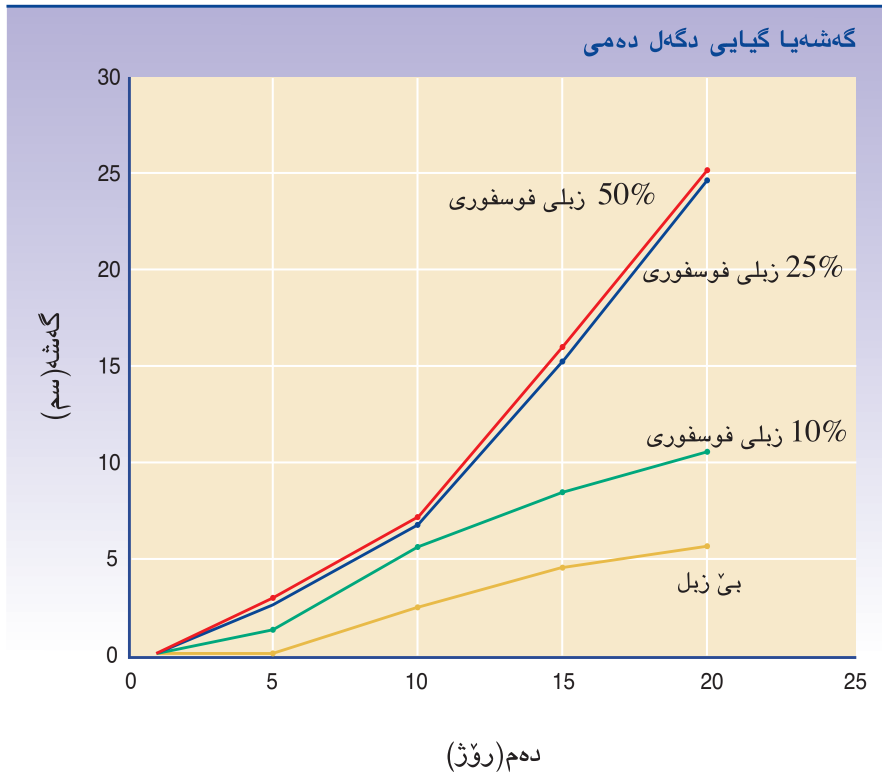
هندەك جارا، گەشەیا زانستی ب رێکا ڤەدیتنا دبیت، کو ب نشکەکێڤە رویددەت، بەلێ گەشەیا زانستی ب گشتی، ژئەنجامێ وان ڤەکۆلینان یا رویدای کو ب هویری نەخشە بۆ کێشایە وڤەکۆلەران رێکا بەرنامێ زانستی scientific method بکارئینایە، بڤێ رێێ نێزیکبوونەکا ڤەگونجای بۆ چارەسەرکرنا ئاریشان ب رێکا تێبینی وکومکرنا زانیاریا وپاشی دارشتنا منگرتیان وتاقیکرنان، ودانانا بیردۆزان ب زانیارییێن کومکری رویددەن.

## تێبینی وکۆمکرنا زانیاریان وپرسیارکرن

تێبینی، ئەو بکارئینانا هەستیارانە ژبۆ کۆمکرنا زانیاریان، وپیڤان وکۆمکرنا زانیاریان. بخۆڤە دگریت ل سروشتێ خۆدا وەسفی (جۆرەکی) یان برەکی (هەژماری) هەیە. زانیار دێ هەژمارەیی بیت دەمێ دبێژین بۆ نموونە، بارستەیا نموونەیەکێ مسێ خاف 25.7g وجۆرەکی ونەهژماری دبیت دەمێ وەسفا ئاسمانیدا کویێ شینە بۆ نموونە. تاقیکردن ژی پێدڤی تاقیکرنا کرداری یە ب رێکەکا رێك وپێك ل ژێر مەرجێن موکم، سەخمەراتی ژێگرتنا تێبینیان وکومکرنا زانیاریان(بنێرە شێوێ **1-2**) وبۆ زێدەتر نیاسینا ماددەی، کیمیایان دەستپێکر ب هزرکرنێ وڤەکۆلینا سیستەمان، سیستەم sys- tem بەشەکێ دیاریکریێ ماددەیە ددەڤەرەکێدا تێتە هەلبژارتن بۆ گەریان دکارێ ژێگرتن یان تێبینیێ، ل دەمێ چاڤدێریا کارلێکەکا کیمیایی دبوریا تاقیکرنێدا دکەی، ئەڤ بوری یە ناڤەرۆکا وێ، راماندا سیستەمی پێك دئینیت.



**شێوێ 2-1** ئەو دوو قوتابی نەخشێ تاقیکرنەکێ دکێشن بۆ زانینا چەوانیا دەستکەفتنا مەزنترین قەبارە ژ گەنمەشامیێ بکارئینانا برەکێ دیار کری ودندکێت گەنمەشامی، ئەو دوێ باوەرێدانە کو دڤێ تاقیکرنێ دا قەبارە دگەل زێدەبوونا شەها دندکێن گەنمەشامی زێدە دبیت، تاقیکرن پێك دهێت ژ نمیانا هندەك دندکێت گەنمەشامی دئاڤێدا وچاڤدێریا قەبارێ گەنمەشامیێ پەیدابویی، پاشی بەراوردکرنا وان دندکێت نەکرینە دناڤ ئاڤێدا دکەت.




**شێوێ 2-2** ئەڤ هێلکاریە پەیوەندیا دناڤبەرا دوو برێن لێگوهۆڕین دیار دکەت. ئەڤ وێنێ شروڤا وان زانیاریا دیار دکەت کو ب رێکا تاقیکرنان کۆمکرینە بۆ دیاری کرنا کارتێکرنا زبلی فۆسفۆری دگەشەکرنا گیایی دا. ئەو منگرتیا دبیت دویڤرا بێت دبێژیت: ئەگەر فوسفۆر یێ چالاك بیت بۆ گەشەکرنا گیایێ گەنمەشامی ئەو گەشەکرنا گیایێ گەنمەشامی ئەوا ب ئاوێتەیێن فوسفوری تێنە چارەسەرکرن لەزاتیا وان زێدەترە دهەمان بارێ گەشەیا چارەسەرنەکری.

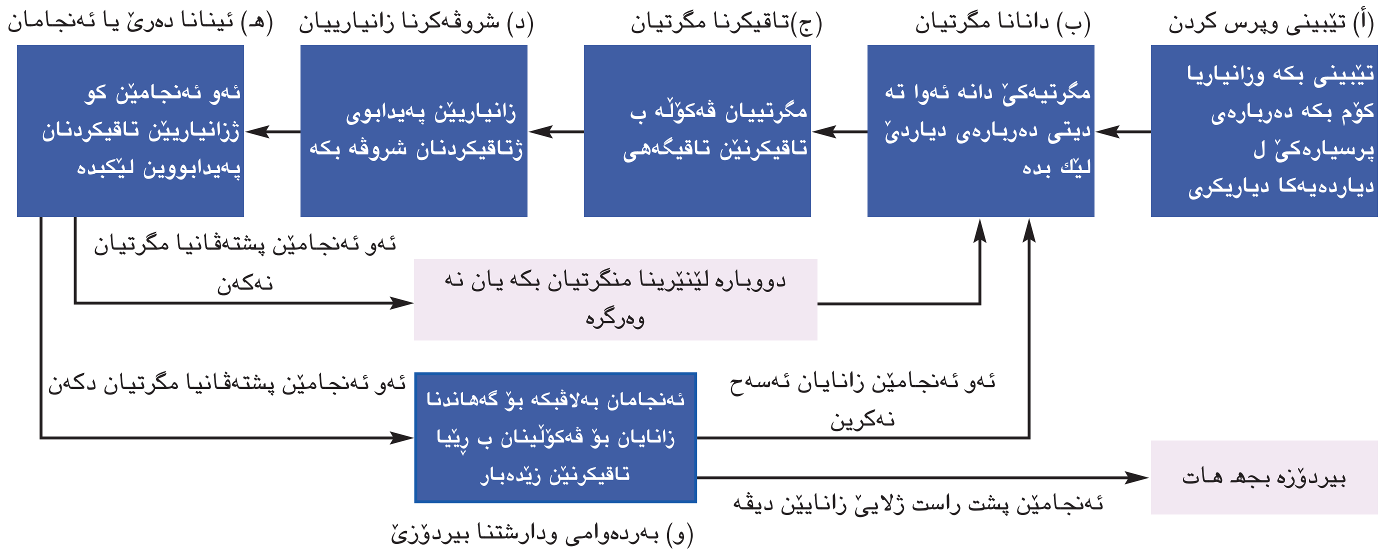
## منگرتی دانان

زانایان پێکول کرن ل دەمێ ڕابووین ب پشکنین وبەراوردکرنا زانیاریێن ل تاقیکرنێن تایبەتێن خۆ دا، پۆختەکرنا پەیوەندیا یان شێوازان بێخنە دگشتگیریەکا دروستدا، وگشتگیری ئەو دەقن کو لسەر کۆمەڵەکا زانیاریا ئاڤا بوین ب رێکا رێکخستنا زانیاریا دخشتادا، وشیکرنا وان بکارئینانا ئاماریێ یان تەکنیکێن بیرکاری، ویتریا جاران بپشتەبەستن ب کومپیوتەری یان ب وێنێن ڕوونکرنێ بۆ گەهشتنا وێ چەندێ. زانایان زڤرین بۆ گشتگیری ل دارشتنا منگرتی hypothesis یان دەقێن شیانێن تاقیکرنان هەین، منگرتی بکاردهێت وەك بناغە بۆ ژێگرتنا پێشبینی کرنان یان کرنا تاقیکرنێن زێدە، منگرتی جار جار ل دویڤ منگرتیا دەرئەنجامی (ئەگەر–ئەڤجا) دهێتە دارشتن پێك هاتنا دەرئەنجامێ دەستپێکرنا ب (ئەڤجا)، وێ پێشبینیا لسەر تاقیکرنێ ژبناغەی دکەن. شێوێ (2-2) ئەو زانیاریێن کۆمکرین بۆ پشکنینا منگرتیێ دیار دکەت.

## تاقیکرنا منگرتی

تاقیکرنا منگرتی پێدڤی جێبەجێکرنا وان تاقیکرنا هەیە، کو وان بەلگان مسوگەر دکەت کو پشتەڤانیا وێ مگرتیێ دکەت یان پویچ دکەت ئەرێ دشێین بێژین تشتێن داینە مە ل شێوێ 2-2 پشتەڤانیا وێ مگرتیێ دکەت ئەگەر تاقیکردنن نەراستیا پێشبینیێ دەرئێخست، پێدڤی یە ئەو گشتاندنا پێشبینی ل سەر هاتیە دانان بێتە گوهۆڕین، یان دانینە لایەکی دا. دبیت منگرتیا هاتیە لادان نە هاتبیتە پشتەڤانی کرن ب زانیاریێن پێتڤی. ئەڤە ژگرنگترین وئاستێ بوونا بەرەنگاری زانستێ دبیت.

## نەخشێ بەرنامێ زانستی




## پێکئینانا بیردوزێ



**شێوێ 3-2** بەرنامێ زانستی ب رێیا پێنگاڤێن پلەدار نەهاتیە رێکخستن. زانا دشێن هەر وان پێنگاڤان دووبارە بکەن چەند جاران بەری سەلماندنا تێر بۆ دارشتنا بیردۆزێ وەربگرن. تو دشێی ببینی کو هەر پێنگاڤەك چەندین چالاکیێن جودا دەردبرن.

ئەگەر ئەنجامێن تاقیکرنان بەلگەدان کو پێشبینکرنا منگرتی ڕاستە، زانا هەولدەن وێ دیاردێ لێك بدە ل دەمێ دروستکرنا نموونەکێ بۆ وێ. ونموونە model ژ ژلایێ تێگەها زانستی ڤە، ئەو پترە بتنێ ژتەنەکێ ماددەی بیت، بەلکی رووکرنەکا رەوایە بۆ چەوانیا رویدانا وێ دیاردێ بۆ وان پەیوەندییێن ب رویدان وتشتێن داین مە پێکڤە گرێدەن، نموونەیان ب دیتنێ یە یان زارەکینە یان بیرکارینە وگرنگترین نموونا کیمیایی، نموونا گەردیلەیا ماددەیە ئەوا دیار کری کو ماددە پێکهاتیە ژتەنێن هویر دبێژنێ گەردیلە. دەمێ نموونەك چەند دیاردەکە سەرکەفتیانە لێك ددەت، دبیتە بەشەك ژبیردۆزێ. نموونا گەردیلەیی بەشەکی ژوێ بیردوزا گەردیلەیی پێك دئینیت کو ل بەندێ سیێ دا دێ خوینین، بیردۆز theory ئەو گشتاندنەیە کو کۆمەکا رویدان ودیاردا لێك ددەت وبیردۆز ب سەرکەفتی تێنە دانان ئەگەر شیا ئەنجامێن نوی یێن تاقیکرنان پێشبینی بکەت، دکیمیایێدا چەندین نموونە ل سەر بیردۆزێن گرنگ هەنە. کو پاشی دێ بەرچاڤ کەین، وەك جوولە بیردوزا گەردان وبیردوزا پێکدا کەفتنێ، شێوێ 3-2، وێ جهی دیار دکەت کو بیردۆز دگریت ل نەخشێ بەرنامێ زانستیدا.

## پێداچوونا پشکا 1-2

**.1** بەرنامێ زانستی چی یە؟

**.2** کیژ ڤاڤ زانیارییێن خوارێ ب برێ تێتە دانان:

أ. شلەك کەفتیە سەر ئاڤێ.

ب. کانزایەك بێتە قوتان.

ج. شلەك، پلا گەرماتیا وێ $55.6^o$ .

**.3** دچدا منگرتی ژبیردۆزێ دژێك جودانە؟

**.4** چەوا نموونا دێ گرێدەی ب بیردوز ومگرتیانڤە؟

**.5** پێکهاتێن سیستەم ولولەکێ پلەدارێ شێوێ 2-7 بەر پەرێ **37** دا چنە؟

پشکا 2-2

## ئەنجامێن فێرکرنێ

- بڕ ویەکە وئەندازیا پیڤانێ لێك جودا بکەت.
- یەکێن SI یا تایبەت ب درێژی وبارستە وکات وقەبارە، چری ناڤی لێدانیت.
- کێش وبارستە لێك جودا بکەت.
- ژمێریا چریێ دەژمێریت.
- دەقێ هاوکێشێ دگوهۆڕیت بۆ هاوکولکێ گوهۆڕینێ.

# یەکێن پیڤانێ

پیڤان زانیاریێن بڕێنە، وبتنێ ژمارە نینن، خۆ دژیانا ڕۆژانەدا ژی ، ئەگەر سەرۆکێ لێنانا خارنێ ڤیا ڕاچێتەکا پێکهاتنا 1 خویێ، 2 شەکر، 3 ئار بنڤێسیت ئەو خارن لێن نەشێن کار پێ بکەت بێی زانیاریێن دی، پێدڤی بزانن ئەو ژمارە 3 چ دەردبڕیت، ئەرێ کەڤچکە، کوپە، ئونسە، گرامن یان یەکێن دینە؟

پیڤان نوینەرا بڕا دکەت، بڕ ژی quantity هەر تشتەکە کو ئەندازە یان قەبارە یان ئەنجام هەبن، وبڕ ڕامانا پیڤانێ نادەن، بۆ نموونە ئەو بڕا کەڤچکەکێ تژی دکەت، قەبارەیە، کەڤچک ژی یەکا پیڤانێ یە، ل دەفمە کەڤچك ئەندازەکێ پیڤانێ یە پێ تێتە پیڤان هوسا یەکێن بکارتێن بۆ بەراوردکرنا ئەوا پێدڤی بێتە پیڤان ب قەبارەکێ پێشتر لسەر وێ چەندێ هەمی پیڤانەك ب ژمارە ویەکە تێتە نیاسین وهەلبژارتنا یەکان لسەر بناغێ بڕا مەرەم ژی بپیڤین.

گەلان ل چەرخێن بوریدا ماوە ب ژمارا پێنگاڤان دپیڤان، وپێ ئامیرەکێ دیار بوو وپێ کرە یەکا ماوا پیڤانێ، بەلێ ئەڤ ڕێکە پەسەند نەبوو چونکی درێژیا ماوەی ل دویڤ درێژیا پێی جیاواز بوو، ودەمێ لسەر ئەندازەیەکێ پیڤای بۆ درێژیا پێی ڕێکەفتن، وحرەحرە نەما لسەر درێژیا دروست بۆ پێی، وگرنگ نەبووکی دێ پیڤانێ کەت چونکی ئەندازەیا پیڤانێ ب شێوەکێ ڕاست بکار دئینا.

## سیستەمێ نیڤ دەولەتی یەکا SI

هەمی زانایێن جیهانێ ڕێکەفتن لسەر سیستەمەکێ ئێککرتی یێ پیڤانێ ب فرەنسی دبێژنێ Le systeme International d'Unites وب SI کورت کر. ل سالا 1960 باوەری ب ڤی سیستەمی هاتە کرن. کو حەفت یەکێن بنچینەیی بخوڤە دگریت ویەکێن ماین ژێ هاتینە وەرگرتن، ل کونگرێ گشتی یێ سەنگ وپیڤانان، ودگەل باوەر پێکرنێدا ژی هندەك کیمیا گەرا یەکێن دەرڤەی یەکێن سیستەمێ SI بکاردئینا ل دەمێ ئەندازەی یان تەنن کو ب ساناهی تێنە هەلگرتن ودوبارەکرنا بەرهەمێ وێ ویان دیاردێن سروشتی بهایەکی نەگوهۆڕ هەیە. وئەندازەیان قەبارەکی کرداری هەیە بۆ لێك گوهۆڕینان، کو ڕێکخراوێن نێڤ دەولەتی یێن تایبەت بکارئینانێ دیار دکەن، بۆ نموونە ل ویلایەتێن ئێککرتی دامەزرێنەری نیشتمانی ئەندازان وتەکنولوجیا NIST کارەکێ گرنگ ورابیت ل پاراستنا ئەندازان وکەل وپەلێن وان وپەیمانان وشێوازێن ب کارئینانێ، بۆ نموونە ژمارا ب وی شێوەی دنڤێسن کو نێڤ دەولەتی لسەر ڕێکەفتبوون وەژمارا حەفتێ وپێنج هزار ب ژمارە 75 000 تێتە نڤێسین نە 75,000چونکی دەش ل وەلاتێن دی کەرتێ دەهی نیشا ددەت.

خشتێ 2-1 یەکێن بنچینەیی سیستەمێ SI

| بڕ | هێمای بڕ | ناڤێ یەکە | | کورتیا یەکە |
|---|---|---|---|---|
| درێژی | $l$ | مەتر | meter | m |
| بارستە | $m$ | کیلۆگرام | kilogram | kg |
| کات | $t$ | چرکە | second | s |
| پلا گەرمیێ | $T$ | کەلڤن | Kelvin | K |
| بڕا ماددەی | $n$ | مۆل | mole | mol |
| تەزویێ کارەبێ | $I$ | ئەمپێر | ampere | A |
| تینا ڕووناهیێ | $I_v$ | کاندێلا | candela | cd |

## یەکێن بنچینەیی ل سیستەمێ SI

خشتێ 2-1 حەفت یەکەیێن بنچینەیی پیڤان وهێمایێن وان روون دکەت وەمی یەکەیێن دی یێن سیستەمی. سیستەمێ SI ژڤان یەکەیێن بنچینەیی وەرگرتین، دیەکا وەرگرتیدا دەستپێکەکێ ئێخینە بەری ڕامانا برگا واژەیی کو ل پشت یەکا بنچینەیی دهێت تا کو دیار دکەت کو بڕا پیڤایی مەزنترە یان بچویکترە ژیەکا بنچینەیی، بۆ نموونە دخشتێ 2-1 دا. کو هندەك دەستپێکێن سیستەمێ SI تێدانە، ئەگەر دەستپێکا سەنتی وەرگرین کو هێمیا وێ (C) یە، دێ بینین نوینەریا توانە هوکارەك دکەت ئەوژی ($10^{-2}$) یان 1/100 یە. کو ئەگەر بێخینە بەری یەکا بنچینەیی، ئانکو مەتر، ئەڤجا یەکا وەرگرتی دێبیتە سەنتیمەتر ودبیتە ($10^{-2}$) مەترەکێ وهێما وێ (cm)ە، ودێ بیتە بارستە.

$$1cm=10^{-2}m=1/100m=0.01m$$

وەکی دبەندێ ئێکێ دا فێربوی، بارستە پیڤەرێ بڕێ ماددەیە ویەکا پێوانەیی بارستە ل دویف سیستەمێ SI کیلۆگرامە (kg)، ئەو پیڤەرێن بارستەی دخشتێ 2-1 دا دیار کرین دئەندازێن ترازیێدا بکاردئینن دهەمی جیهانێدا.

بارستیا پەرتووکا نموونەیی نێزیکی کیلۆگرامەکێ یەگرام (gram) ئێك ژهزارێ (1/1000) یە ژکیلۆگرامەکێ (kg) وئەندازەکێ ب مفایە بۆ پیڤانا بارستەیا تەنێن بچویکە، وەك برێن زۆر کێم ژماددێن کیمیایی، دشێن میلیگرام (mg) بکاربینن کو دکەتە ئێك ژهزارێ (بەشەك ژهەزار بەشان) ژگرامەکێ g (1/1000) یان ملیونەکا کیلوگرامەکێ kg (1/1000000) .

پتریا مرۆڤان بارستە وکێشێ تێکەل دکەن، چونکی پتریا وان دەربڕینا کێشێ ب گرامێ دکەن، بەلێ بارستە ب بەراوردی ناڤەرا بارستەیا تەنەکی وبارستەیا کۆمەڵەکا سەنگێن تەرازویێ دیار دکەت وپێ تێتە پیڤان، بەلێ کێش(weight) پیڤانا هێزا کێشا ئەردیە بۆ تەنی (ڕاکێشانا ئەردی)، بارستە جیاوازە ژکێشێ وپشت ب ڕاکێشانا ئەردی نابەستیت، کێشا ب زەنبەلەکەکا پلەدار (تەرازویا زەنبەلەکدار) دهێتە پیڤان.

خشتێ 2-2 پێشگرێن سیستەمێ SI

| پێشگر | | کورتیا یەکێ | توانە هوکار | ڕامان(ژمارە هاوتا) | نموونە |
|---|---|---|---|---|---|
| تێرا | tera | T | $10^{12}$ | 1 000 000 000 000 | تێرامەترەك(Tm)= $1 \times 10^{12}$ مەتر |
| جێگا | giga | G | $10^{9}$ | 1 000 000 000 | جێگا مەترەك(G m)= $1 \times 10^{9}$ مەتر |
| مێگا | mega | M | $10^{6}$ | 1 000 000 | مێگامەترەك(Mm)= $1 \times 10^{6}$ مەتر |
| كیلو | Kilo | k | $10^{3}$ | 1000 | كیلومەترەك(km)= $1 \times 10^{3}$ مەتر |
| هێكتۆ | hecto | h | $10^{2}$ | 100 | هێكتومەترەك(hm)= $1 \times 10^{2}$ مەتر |
| دێكا | deka | da | $10^{1}$ | 10 | دێكامەترەك(dam)= $1 \times 10^{1}$ مەتر |
| | | | **$10^{0}$** | **1** | **1meter** |
| دەسی | deci | d | $10^{-1}$ | 1/10 | دەسیمەترەك(dm)= 0.1 مەتر |
| سەنتی | centi | c | $10^{-2}$ | 1/100 | سەنیمەترەك(cm)= 0.01 مەتر |
| میلی | milli | m | $10^{-3}$ | 1/1000 | مللیمەترەك(mm)= 0.001 مەتر |
| مایكرۆ | micro | $\mu$ | $10^{-6}$ | 1/1 000 000 | میكرومەترەك( $m\mu$ )= $1 \times 10^{-6}$ مەتر |
| نانۆ | nano | n | $10^{-9}$ | 1/1 000 000 000 | نانۆمەترەك(nm)= $1 \times 10^{-9}$ مەتر |
| پیكۆ | pico | p | $10^{-12}$ | 1/1000 000 000 000 | پێكۆمەترەك(pm)= $1 \times 10^{-12}$ مەتر |
| فێمتۆ | femto | f | $10^{-15}$ | 1/1000 000 000 000 000 | فاستومەتر(fm)= $1 \times 10^{-15}$ مەتر |
| ئاتۆ | atto | a | $10^{-18}$ | 1/1000 000 000 000 000 000 | ئاتۆمەترەك(am)= $1 \times 10^{-18}$ مەتر |

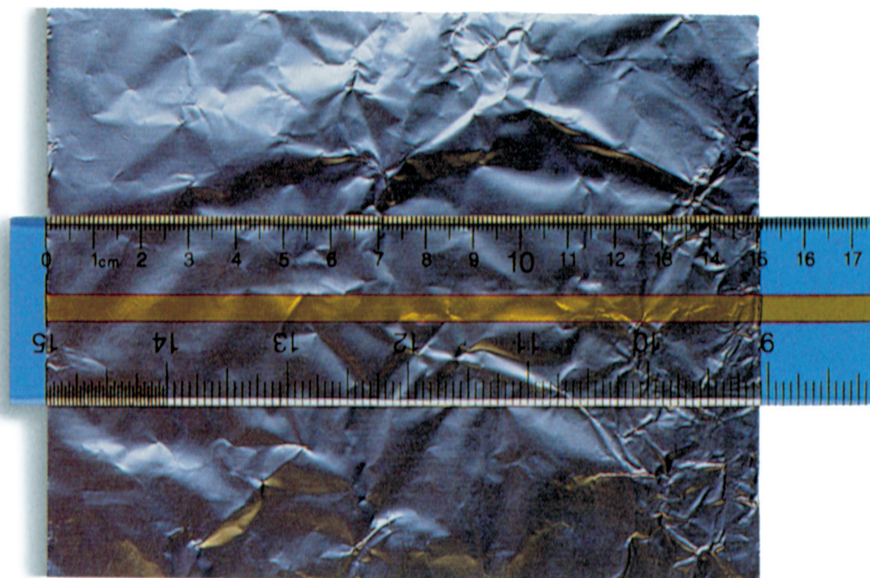
پیڤانا كێشێ زانینا بڕا وی تەنی بخۆڤە گریت ئەوا مە دڤێت بكێشین بۆ زەنبەلەكێ، وچەند هێزا ڕاكێشانا ئەردی لسەر تەنا زۆرتربن كێشا وان تەنا دێ زێدەتربیت، ژبەر هندێ كێشا تەنەكی لسەر هەیڤێ شەشیەكا كێشا ویە لسەر ئەردی.

### درێژی

مەتر ل سیستەمێ SI دا ئەندازێ پیڤانا درێژیێ یە. وماوەیا مەترەكێ دكەتە نێزیكی تێكرایا پانیا دەرگەهەكێ ئاسایی وبۆ دەربرینێ ژماوەیێن درێژتر كیلومەتر بكاردهێت (km) كو دكەتە (1000m) ئاماژەكرنا دویریا ڕێك وبانا ل هندەك ولاتان ب كیلومەترا یان ب میلانە، بەلێ بۆ ماوەیا ڕێكێن گشتی ل زوریا دەولەتێن جیهانێ كیلومەترkm ب كاردهێت وب زوری سانتیمەتر (cm) بۆ ماوەیێن كورت بكارتێت شێوێ (2-4). دشێوێ (2-2) دا سانتیمەتر دكەتە (1/100m) بۆ نموونە پانیا ڤێ پەرتووكێ پیچەك ژ(20cm) زۆرترە.

## یەكەیێن وەرگرتیێن سیستەمێ SI

پتریا یەكەیێن SI دەربرینە ژچەند كۆمان ژبرێن دخشتێ 1-2 دا نیشان داین، بەلێ كۆمكرنا یەكێن بنچینەیی SI ، یەكە وەرگرتی derived units پێك دئێنیت كوهندەك ژوان دخشتێ 3-2 دا دیار دبن ، بۆمە دەردكەڤیت كو یەكە وەرگرتی دكردارێ لێكدان یان كردارێ دابەشكرنا یەكە بنچینەیی پێك تێن (ببینە شێوێ2-5) بۆ نموونە یەكەیا



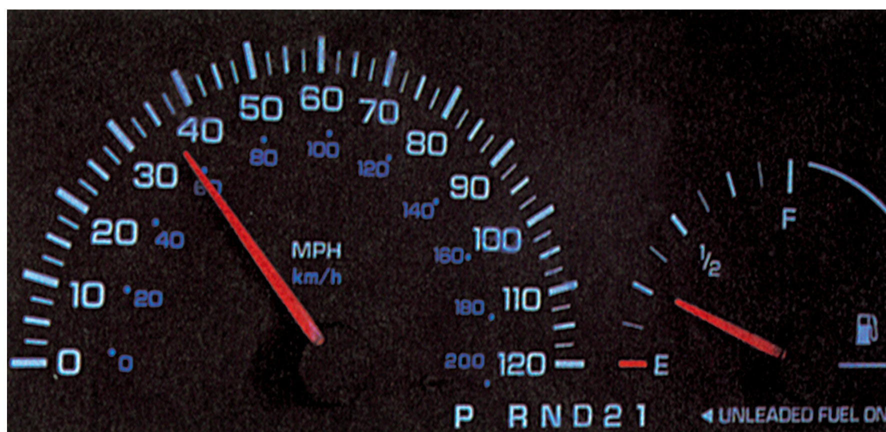

**شێوێ 2 - 4** مەتر یەكا پیڤانا درێژیێ یە ل سیستەمێ SI وسەنتیمەتر cm كو یەكەكا گوهارتی یە ب زۆری بۆ پیڤانا دوریێن بچویك، پانیا وێ پارچا ئەلەمنیۆمی یا لاكێشەیی ب cm چەندە؟ ل وێنەیدا چەندە؟

رووبەری یەكەیەكا وەرگرتیە ودكەتە m$^2$ ئەنجامێ لێكدانا درێژی ب پانی وب مەتر دووجا (m$^2$) یان م$^٢$ دەردبڕیت. ودوماهیك ستوین خشتێ3-2 وێ رێكێ نیشان دەت كو یەكەیێن بنچینەیی پێ كوم دكەت بۆ دەست كەفتنا یەكەیێن وەرگرتی. هندەك ژوان یەكەیێن وەرگرتی ناڤێن تایبەتی یێن داینێ، بۆ نموونە پەستان ب یەكەیەكێ دپیڤن دبێژنێ باسكال(kg/m.s$^2$) كو ژڤان یەكەیێن بنچینەیی پێك تێن Kg ، m ، S ودشیاندایە پێشگرا بێخینە سەر بۆ نیشاندانا یەكەیێن وەرگرتی، هندەك رووبەر دشیاندایە دەربرینێ ژخۆبكەن ب سانتیمەتر دووجا(cm$^2$) یان ملیمەتر دووجا(mm$^2$) وهوسا.

**خشتێ 3-2 یەكەیێن وەرگرتی SI**

| بڕ | هێمایا بڕا | یەكە | كورتیا یەكە | وەرگرتن |
|---|---|---|---|---|
| ڕووبەر | $A$ | مەتر دووجا | m$^2$ | درێژی × پانی |
| قەبارە | $V$ | مەتر سێجا | m$^3$ | درێژی × پانی × بلندی |
| چڕی | $D$ | كیلۆگرام/ مەتر سێجا | $\frac{kg}{m^3}$ | بارستە / قەبارە |
| مولە بارستە (بارستا مۆل) | $M$ | كیلۆ گرام/مۆل | $\frac{kg}{mol}$ | بارستە / بڕا ماددەی |
| خەستی | $C$ | هژمارا مۆلا دلترەكێدا | M | بڕا ماددەی / قەبارە |
| مولە قەبارە (قەبارا مۆل) | $V_m$ | مەترا سێجا دمۆلەكێدا | $\frac{m^3}{mol}$ | قەبارە / بڕا ماددەی |
| وزە | $E$ | جوول | J | هێز × درێژی |

شێوێ 2-5 لەزاتیا تۆمارکری ل گێچیێ لەزاتیێ دا دەربڕینێ ژوێ دویریا هاتیە برین ل ئێك دەمژمێردا ددەت. وبەلگە لسەر دهێتە دان کو یەکەکا گوهارتیە.
km/hour mile/hour

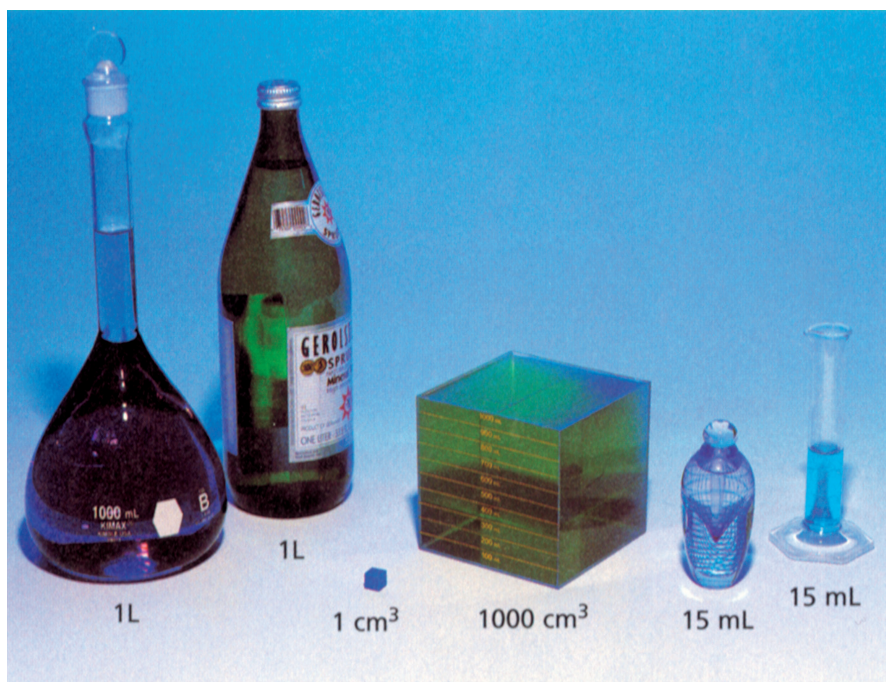



## قەبارە

قەبارە volume ئەو ڤالاهیە کو تەنەکێ دیار کری پر دکەت. ویەکا وەرگرتی یا قەبارەی، مەترسێجا($m^3$) یە. دکەتە مەتر سێجا قەبارەیەکێ شەش رووی کو درێژیا لایەکی مەترەکە. ئەڤ یەکەیە مەزنە ونەگونجایە بۆ بکارئینانێ ل تاقیگەها کیمیایێ دا، ژبەر وێ چەندێ ل جهێ وێ گەلەك جارا یەکەیەکا بچویك بکاردئینن ئەو ژی سانتیمەتر سێجایە($cm^3$) وژبەر کو مەترەك درێژی(100cm)ە،کەواتە مەتر سێجا دکەتە $1\ 000\ 000\ cm^3$

$$1\ m^3 = (\frac{100\ cm}{1\ m}) \times (\frac{100\ cm}{1\ m}) \times (\frac{100\ cm}{1\ m}) = 1000\ 000\ cm^3$$

کیمیاگەر بکاردئینن بۆ پیڤانا قەبارێ شل وگازان، پتریا جاران، یەکا دەرڤەی سیستەمێ SI بکاردئینن لیترە (Liter) یان (L) وهەر لترەك $1000\ cm^3$ تێدایە. شلان یەکەیەکا پیڤانێ یا دی هەیە کو بۆ پیڤانا قەبارێن بچویك بکارتێن ئەو ژی ملیلیترە (milliliter) یان (mL) وهەر لیترەك 1000mL یان $1000cm^3$ تێدایە. ڤێجا بۆ مە دیار دبیت کو دوو یەکە mL و $cm^3$ ، دوو یەکەیێن یەکسانن ودشێین پشتبەستین ب ئێك ژوان لدویف بارودوخا هەر ئێك ژوان بکتربینین وەك شێوێ (2-6).




شێوێ 2-6 ئاماژە ب پەیوەندی ل ناڤبەرا قەبارێن جودا. هەر لیترەکا شل دکەتە، 1000mL کو هەر $1cm^3$=1mL ، دڤێرە دا فرەهیا شوشەکا بێهنێ 15mL وتاقیگەهێدا کە مولّەیا پیڤانێ ولولەکا پلەدار بۆ پیڤانا قەبارێ شلا تێتە بکار ئینان.

## چڕی

تەنەکێ ژفلینێ دروستکری سڤکترە ژتەنەکێ ژقورقوشم هەڤ قەبارێ تەنێ فلینێ هەبیت، نهە،تەدڤێت بەراوردیەکێ بکەی دناڤبەرا بارستە وقەبارێ تەنەکیدا ودبێژنە ڤی ساخلەتی چڕی density وچڕی ڕێژا بارستەیە بۆ قەبارەی یان بارستە دابەشکری لسەر قەبارەی ودشێین وێ پەیوەندیا بیرکاری وەک ل خوارێ بنڤێسین:

$$\text{چڕی} = \frac{\text{بارستە}}{\text{قەبارە}} \quad \text{یان} \quad D = \frac{m}{V}$$

D= چڕی و m=بارستە و v= قەبارە

یەکا چڕی دسیستەمێ SI دا ، ژدوو یەکێێن بنەرەتی، چڕی وبارستە وەرگرتیە، کوکیلوگرام ومەتر سێجایە، بڤی شێوێ ($kg/m^3$) دەردبرن. بەلێ ئەڤ یەکە مەزنە و نەگونجایە دپیڤانێن تاقیگەهێدا، ژبەر وێ چەندێ دتاقیگەهێدا گرام/سانتیمەتر سێجا ($g/cm^3$) یان ($g/mL$) بەکار دئینن هەروەک ($g/L$) یان ($kg/m^3$) دوەسفا چڕیا گازان بکاردهێت.

چڕی ڕەوشتەکێ فیزیاییە کو مادەی پێ جودا دکەت نەگرێدایە ب قەبارێ نموونێ ڤە. چەند بارستە زێدەببیت قەبارە دێ زێدەبیت ژبەر وێ ڕێژا بارستە بۆ قەبارە ناگوهۆڕیت، هەروەسا ڕەوشتێ چڕی بۆ زانینا پێناسا مادەی بکار دئینن. خشتێ (2-4) چڕی یا هندەک مادەێن بەلاڤ نیشان ددەت دێ بینین کو چڕی یا فلینێ $0.25g/cm^3$ وچڕیا ئاڤێ نێزیکێ $1g/mL$ ئانکو زێدەترە ژبەر وێ فلین ب سەر ئاڤێ دکەڤیت، بەلێ چڕیا یا قورقوشمی دگەهیتە $11.35g/cm^3$ وژچڕی یا ئاڤێ زێدە ترە ژبەر وێ بن ئاڤ دبیت .دخشتێ 2-4 دا پلێن گەرمێ وپیڤانا چڕیێ دیار کریە چونکی چڕی ب گهورینا پلەی گەرمی دگهوریت، پتریا تەنان هەر دەمێ پلا گەرمێ زێدەبیت دێ ئێنە ژێک کێشان ب وێ قەبارە زێدە دبیت. ژبەر کو برا چڕی دکەتە ئەنجامێ دابەشکرنا بارستە ب سەر قەبارەیدا، پێدڤییە چڕی کێم بکەت دگەل زێدەبوونا پلێن گەرمیێ.

**شێوێ 2-7** ڕێژا دناڤبەرا بارستێ بۆ قەبارەیە، هویرکێ مسی وئاڤ ب سەر جیوەی دکەڤن، چونکی جیوە ژهەردووان چڕترە.

**خشتێ 2-4 چڕی یا هندەک مادەێن بەلاڤ**

| مادەێ ڕەق | | چڕی ($g/cm^3$) دپلا گەرمێ 20°C دا | مادەێ شل | | چڕی ($g/mL$) دپلا گەرمێ 20°C دا |
|---|---|---|---|---|---|
| تەپەدۆر | cork | 0.24* | گازولین | gasoline | 0.67* |
| کەرە | butter | 0.86 | کحول | ethyl alcohol | 0.791 |
| بەفر | ice | 0.92** | کیرۆسین | kerosene | 0.82 |
| شەکر | sucrose | 1.59 | تەرپەنتین | turpentine | 0.87 |
| ئێسک | bone | 1.85* | ئاڤ | water | 0.998 |
| ئەڵماس | diamond | 3.26* | ئاڤا دەریایێ | sea water | 1.025*** |
| مس | copper | 8.92 | شیر | milk | 1.031* |
| قورقوشم | lead | 11.35 | جیوە | mercury | 13.6 |

*چڕی یا نموونەی
**د 0°C دا پیڤایە
*** ل پلا گەرما 15°C



چالاکیەکا کرداری یا
بلەز

# دەرئینانا چری یا دراڤەکێ کانزایی




بەرچاڤکێن پارێزیێ بکە چاڤان وسەدریێ بکە بەرخۆ.

**ماددە**

- لوولەکا پلەدار (100mL)
- 40 درهەم، ل پێش 2005 دارێژ تبیت
- 40 درهەم، ل پاش 1995 دارێژ تبیت
- ئاڤ
- تەرازی

**رێك**

1. 40 درهەم ژپارێن کانزای بکێشە کو ل پێش 2005 دارێژتبیت دوو جارێن دی دووبارە بکە. تێکرایا ئەنجامێ سێ تاقیکرنا بنڤێسە تا کو بهایێ تێکرای بارستەیا پارێ کانزایی دیار بکەی.
2. قۆناغا 1 دوبارە بکە ل سەر دراڤێ کو پاش 1995 دارێژتبیت.
3. 50mL ئاڤێ بکە لوولەکا پلەدار، قەبارێ راستێ ئاڤێ بنڤێسە، ئەڤجا، وی پارێ پێش 2005 دارێژتی بکە تێدا قەبارێ ئاڤێ دگەل پارەی بنڤێسە، دوو جارێن دی کارێ خو دووبارە بکە وپێکولێ بکە دهەر تاقیکرنەکێدا قەبارێ پارەی دیار بکەی، تێکرایا ئەنجامێ وان سێ تاقیکردنا بنڤێسە حەتا بهایێ تێکرای قەبارێ پارەی بزانی.
4. قۆناغا 3 دگەل پارێ پاش 1995 لێ دارێژتی دووبارەکە.
5. پێداچوونا تشتێن خۆ بکە بۆ ئەسەح بوونێ ژهەر جوداهیەکا مەزن. ل تاقیکرناندا شاشی زێدە دبیت ل ئەنجامان، ل وێرێ پیڤانان دووبارە بکە.
6. تێکرایا چری هەر کومەلەکا پارەی دەربێخە ب تێکرایا قەبارەی وبارستە.
7. ئەو تێکرایا دەرئێخستی دگەل چری یا مسی کو دخشتێ 2-4 دا هاتیە بەراورد بکە.

**گەنگەشە**

1. بۆچی باشترە ئەنجامێن هەرسێ تاقیکردنا بکاربینین ل جهێ ئێك تاقیکردنێ بۆ دەرئێخستنا چری.
2. چری یا دوو کۆمەڵێن دراڤی بەراورد بکە، چ ئەگەر هەنە بۆ هەر جوداهیەکێ.
3. ئەنجامێن توێژینەوا بکاربینە بۆ دارشتنێ مگرتیەکێ دەربارێ پێکهاتان وان دوو کومەلێن پارەی، چەوا دێ شێین ڤێ مگرتیێ تاقیکەین.

**پرسیارا نموونەیی 2-1**

چری یا ئەلومنیوم ژنموونەکا وێ دەربێخە کو بارستا وێ 8.4g و قەبارێ وێ $3.1cm^3$ بیت؟

**بەرسڤ**

**دیار:** بارستە= 8.4g  قەبارە = $3.1\ cm^3$

**نەدیار:** چری

$$\text{چری} = \frac{\text{بارستە}}{\text{قەبارە}} \qquad \text{چری} = \frac{8.4g}{3.1cm^3} = 2.7g/cm^3$$

**راهێنانێن کارپێکری**

1. چری یا قالبەکێ مەرمەری چەندە ئەگەر قەبارێ وی $310cm^3$ وبارستا وی 853g بیت؟ **بەرسڤ:** $2.75g/cm^3$
2. چری یا ئەلماسی، $3.26g/cm^3$ ە بارستەیا پارچەیەکا وی چەندە کو قەبارێ وێ $0.350cm^3$ بیت؟ **بەرسڤ:** 1.14g
3. قەبارێ نموونەکا جیوەیێ شل چەندە کو بارستا وی 76.2g بیت بۆ زانین چریا جیوەی 13.6g/mL بیت؟ **بەرسڤ:** 5.60mL

# كۆلكێ گوهۆڕینێ

**كۆلكێ گوهۆڕینێ** Conversion Factor ڕێژەكار دەرئێخستیە ژهاوكێشا دناڤبەرا دوو یەكەیێن جیاواز بكارتێت بۆ گورین ژیەكەیەكێ بۆ ئێكا دی، بۆ نموونە، تەڤێت بزانی چەند فلس ل دینارەكێدا هەنە حەتا كو بشێی بەرسڤێ بدەی پێدڤیە ژمارا فلس ل دینارەكێدا بزانی. هەر دینارەك بهایێ وی 1000 فلسە، كەواتە 1000 فلس د دینارەكێدا هەنە ئەم دشێین ب ڕێژا سێ كۆلكێن گوهۆڕینێ نیشان بدەین:

$$\frac{1\ \text{دینار}}{1000\ \text{فلس}}=1 \qquad \frac{1000\ \text{فلس}}{1000\ \text{فلس}}=1 \qquad \frac{1000\ \text{فلس}}{1\ \text{دینار}}=1$$

دێ بینین هەر كۆلكەیا گوهۆڕینێ یەكسانە 1. چونكی یەكسانی یا ڕاگرتی یە دناڤبەرا هەردوو برێن دابەشكری ل هەر كۆلكەكا گوهۆڕینێدا. وەكی دڤێ نموونێدا مە دیتی، چونكی هەر 1000 فلس هاوتایا دینارەكێیە وژبەر كو كۆلكێ گوهۆڕینێ یەكسانە 1 ئەڤجا دشێین بەهایی دگەل هەر كۆلكەیا هەر چەند تە بڤێت ڤان كۆلكێن گوهۆڕینێ دهەر پرسەكێدا بكاربینی بۆ گوهۆڕینا یەكە، تو دشێی پرسێ ب ڤی شێوێ خارێ ڕێك بێخن:

كۆلكێ گوهۆڕینێ x برا دای = ئەو برا لێدگەریی

ئەڤجا بۆ دیار كرنا هژمارا فلسان دپێنچ دینارا دا، كۆلكێ گوهۆڕینا یەكان دێ بكارئینین كو دیناران دكەتە فلس بڤی شێوێ خوارێ

كۆلكێ گوهۆڕینێ x 5 دینار = هژمارا فلسان

نهو دڤێت بریارێ بدەین ودیار بكەین كو كیژ كۆلكێ گوهۆڕینا بەرسڤێ ب یەكا پێدڤی ددەت، تە 5 دینار هەنە هژمارا فلسان تە دڤێت، بۆ دەستكەفتنا هژمارا فلسان 1000 فلس دابەش بكە لسەر 1 دینار و دگەڵ 5 لێك بدە، ئەڤجا دشێین ل ڤی ڕەنگێ خوارێ لێك بكەی

$$\frac{1000\ \text{فلس}}{1\ \text{دینار}} \times 5\ \text{دینار} = \text{هژمارا فلسان}$$

1000 فلس = هژمارا فلسان



## دەرئینانا کۆلکا گوهۆڕینێ

ئەم دشێین کۆلکا گوهۆڕینێ دەربێخین ئەگەر پەیوەندی دناڤبەرا یەکا زانراو ویەکا داخازکری بزانین، بۆ نموونە پەیڤا دسی Deci ئانکو 1/10 ڕامانا وێ دڤێرەدا هەر دسیمەترەك 1/10 مەتر تێدایە وهەر مەترەك دەهـ دسیمەترە 10dm ئەڤەژی هاوکێشا وێنیە : 1m = 10 dm

تو دشێی کۆلکا گوهۆڕینا ل خوارێ بنڤێسی بۆ پێکڤە گرێدانا مەتر ودسیمەترێ:

$$\frac{1\ m}{10\ dm} \quad و \quad \frac{0.1\ m}{dm^*} \quad و \quad \frac{10\ dm}{m}$$

ئەڤ پرسا نموونەییا خوارێ، نموونەکە لسەر دەرئینانا کۆلکا گوهۆڕینێ بۆ دەست کەفتنا گوهۆڕینا یەکەیان.

**پرسیارا نموونەیی 1-2**

**بارستەیا 5.712g بەیەکەیا ملیگرام (mg) وکیلوگرام (Kg) دەرببڕە؟**

**شیکار**

**دیار:** 5.712g

**نەدیار:** بارستە بە یەکا mg و Kg

ئەو پەیوەندییا گرامێ گرێددەت دگەل ملیگرامان ئەڤەیە 1g = 1000 mg

ژڤێ پەیوەندیێ دشێین ڤان کۆلکێن گوهۆڕینێ دەربێخین:

$$\frac{1000\ mg}{g} \quad و \quad \frac{1\ g}{1000\ mg}$$

بۆ دەست کەفتنا بەرسڤێ ب ملیگرام mg ، دڤێت تو 5.712g دگەل 1000 mg/g لێکبدەی.

$$5.712\ \cancel{g}\ x\ \frac{1000\ mg}{\cancel{g}} = 5712\ mg$$

ئەڤ بەرسڤە یا ڕەوایە چونکی یەکەیا ملیگرام بچویکترە ژیەکا گرام، لەورا پێدڤی بۆ هژمارەکا مەزنتر دەست بکەڤیت، دڤێ پەرتووکێدا، ئەگەر هژمارەك ل ژێری نەبیت، وێ هژمارە بەرزە ب (1) بخەملینە.

وپرسیارا کیلۆگرامێ ب ڕێیا وەکی یا دی شیکار دبیت. 1Kg = 1000 g

دوو كۆلكێن گوهۆڕینێ ئەڤەنە: $\frac{1000\ g}{kg}$ و $\frac{1\ kg}{1000\ g}$

بۆ دەستكەفتنا بەرسڤێ ب كیلوگرامان، 5.712g دگەل 1kg/1000g لێك بدە

$$5.712\ g \times \frac{1\ kg}{1000\ g} = 0.005712\ kg$$

ئەڤ بەرسڤە ڕەوایە، چونكی كیلوگرام ژگرامان مازنترە وبەرسڤ ژمارەكا بچویكترە.

**ڕاهێنانێن بجهئینانێ**

1. یەكا درێژی 16.45m بگهۆرە بۆ cm و km ێ — **بەرسڤ:** 1645cm,0.014645km

2. بارستەیا 0.014mg بگهۆرە بۆ گرام — **بەرسڤ:** 0.000014g

## پێداچوونا پشكا 2-2

**1.** پیدڤیا مە ب سەنگان چییە ل دەمێ پیڤانا بڕان دا؟

**2.** جۆرێ بڕێ دهێتە دەربڕین بۆ هەرئێك ژڤانێن خوارێ بێژە:

| | | | |
|---|---|---|---|
| أ. | 5.0g/mL | و. | 325ms |
| ب. | 37 s | ز. | $500m^2$ |
| ج. | 47 J | ح. | 30.23mL |
| د. | 39.56g | ط. | 2.7mg |
| هـ. | $52\ cm^3$ | ی. | 0.005L |

**3.** ڤان گوهۆڕینێن خوارێ تمام بكە:.

أ. $10.5g = _____\ Kg$

ب. $1.57km = _____\ m$

ج. $3.54\ \mu g = _____\ g$

د. $3.5mol = _____\ \mu mol$

هـ. $1.2L = _____\ mL$

و. $358cm^3 = _____\ m^3$

ز. $548.6mL = _____\ cm^3$

**4.** كۆلكا گوهۆڕینا ئاماژە پێكری ل ڤان هاوكێشێن خوارێ بنڤێسە:

أ. $1\ m^3 = 1\ 000\ 000\ cm^3$

ب. $1\ in. = 2.54\ cm$

ج. $1\mu g = 0.000\ 001g$

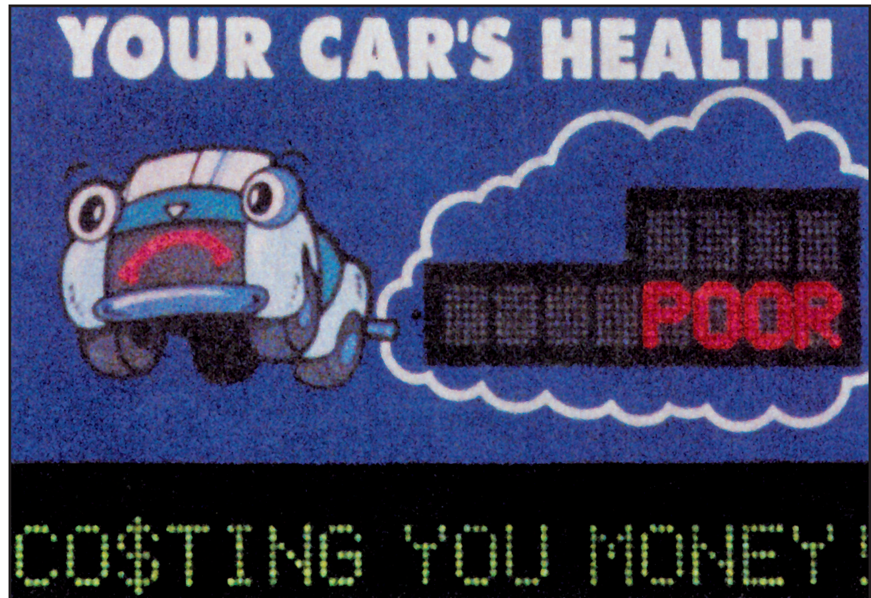
د. $1\ Mm=1\ 000\ 000m$

**5.** أ.چڕی یا نموونەكێ ماددێ نەدیار چەندە كو بارستەیا وی 84.7g وقەبارەیێ وی $49.6cm^3$؟

ب. ئەو قەبارەیێ 7.75g ژهەروی ماددەی دگیریت چەندە؟



# ئاشكەراكەرێ پیسبوونا لایێن رێكێ




دكتور دۆنالد ستیدمان، كو كیمیاگەرەكە ل زانكویا دنڤەر، ئامیرێ چاڤدێریا پیسبوونا رێكێن بلەز ژئەگەرێ دەركەفتنا دویكێلا ترومبێلا پێش دئێخیت ئاشكەراكەر ل رەخێ رێكێ چەقاند وگورزەكا تیشكێن ژێر سۆر دەردئێخیت ب پانیا رێكێ. پشتی بورینا گورزی دناڤ دویكەلێ ئەكزوزیدا دێ كەڤیتە سەر خودیكەكا زڤرۆك كو ل رەخێ دی یێ رێكێ چەقاندیە، ئەو خودیك رووناهیێ ب چوار هەستیارێن جودا ڤەدگێریت. وئەو هەستیار هەست ب جیاوازیا گورزێن رووناهیێ دكەن. وهەر ئێك ژهەستیارەكی زانیاریان بكاردئێن بۆ هندەك پیڤانێن جیاواز.

ئێك ژوان هەستیاران برا دوانوكسیدی كاربونێ دئەكزوزێدا دپیڤیت ویێ دووێ یە كوكسیدی كاربون ویێ سیێ برا هایدرۆكاربۆنەكان دپیڤیت كو پتریا بەرهەمێ دویكێلا ئەكزوزی پێك دئینیت بۆ ئەسەح بوونا وردیا پیڤانێ. دەمێ ترومبێلەك دوێ رێكا بلەز دبوریت، هەر برینا وێ گورزا رووناهیێ ئاشكراكەر ئێكسەر هەوایێ پێشیا ترومبێلێ دێ پیڤیت ئەڤجا ئەكزوز پشتی نیڤ چركێ ژبرینێ بۆ پشت راستكرن ژوێ چەندێ كو گورزد دنیڤەكا هەلمێدا (دویكێل) بوریە ودهەمان دەمدا. كامێرەكا ڤیدیویێ وێنێ ترومبێلێ دێ گریت.

ستیدمانی ئاشكراكەر تاقیكر، ل دەرچوونا رێیەكا بلەز ل (دنڤەر) دانا. وی ئامێری خەملاندنەك دا هەمی ترومبێلێن دبورن. دەربارێ توندیا ئەوێن ژێ دەردكەڤن ئەو بخو لسەر دەپەكێ ئاگەهدارێن نێزیك ئەگەر تە گوت رێژا یە كوكسیدی كاربون ژ 1.3% كێمتر بی، پلەیەكا باش دێ وەرگریت وئەگەر رێژا وی 4.5% كێمتر بی

پلەكا پەسندە وئەگەر رێژا وێ ژ 4.5% زورتربوو، پلا لاواز دێ وەرگریت. ستیدمانی دیت كو دەبێ ئاگەهداریا بتنێ ب ئاگەهداریا خەلكی نارابیت كو ترومبێلان وان پیسكەرە بەلكو پالدەت ڤان ترومبێلان چاك بكەن.

ستیدمانی دیاركر كو رێژەیەكا بچویك ژوان ترومبێلا بەرپرسن ب راستی ژوێ پیسبوونا گشتی كو ب ئەگەرێ ترومبێلان پەیدادبن. نیڤا پیسبوونا گشتی كو ژترومبێلی پەیدادبیت بتنێ ژ 10%ی ترومبێلان پەیدادبن كو ب وێ رێكێدا دبورن.

ستیدمان دبێژیت: شوفێر ژی بەشدارن ژوی مفایێ ئابوری كو ل وان رێكێن پاقژ وخاوێن پەیدادبن. ئەگەر ترومبێلەكێ گەلەك پیسكەر هەبوو ل وی دەمی دێ هەول دەی وی پارێ ل چاككرنا ترومبێلێ دا خەرج دكەی ژكێمترین كاركرنا سووتەمەنیان دێ بۆ تەمینن ب درێژیا دوو سالا، چونكی سووتەمەی 15%كێمتر كاردكەت ددەمێ چاككرنا ترومبێلا زور پیسكەردا.

1. چەوا دكتور ستیدمانی ئەو باوەریە پەیداكر كو ئەڤ ئامێرە وب مفایە بۆ كۆمەلگەهان؟

2. ئەرێ تۆ هەست دكەی كو توێژینەوا دكتور ستیدمانی گرنگە؟ بوچی؟

## پشکا 2 - 3

# بکارئینانا پیڤانێن زانستی

ل دەمێ ئێك تشتی چەند جاران دپیڤی، مەرج نینە ئەنجامێ پیڤانا چەند جاران وەك ئێك ببن دا کو پێڤان ژرویێ زانستیڤە بمفابن، پێدڤی یە پشتا خوّ بـبەستی بوّ بەلگەدانا پیڤانێن توّمارکری ڕاستن یان پشتڕاست نینن.

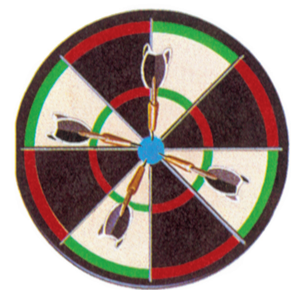
## وردی ودابینکاری

پتریا خەلکی وردی ودابینکاری ژێك جودا ناکەن، بەلێ ژ رویێ زانستیڤە هەردوو رامان گەلەك جودانە، وردی accuracy ئاماژە ددەت ب چونیەکیێ یان نێزیکبوونا بەهایێ پیڤایی ژبەهایێ ڕاستەقینە، بەلێ دابینکاری precision پەیڤەکە ئاماژە ب نێزیکیا ئەنجامان دکومەکا پیڤانێن ئێك بر دا ب ئێك رێك هاتینە پیڤان. ب وی ئاوای بەهایێن پیڤایی دێ وردبیت، ل دەمێ نێزیکتر بیت ل بەهایێ ڕاستەقینە ودبیت بهایێ پیڤایێ دابینکری یان چونیەك بن. لێ مەرج نینە نزیك بیت ل بەهایێ راستییێ. شێوێ 2-8 جوداهیا دناڤبەرا وردی ودابینکاری دئینینە بەرچاڤ، دەمێ کوّمەکا تیران دهاڤێژینە دەپەکێ خرێ ئەندازەیی، دبیت ئەڤ تیرە ب خالێن جودا جودا ونێزیکی ئێك بن بکەڤن، و ل ناڤەراستا بازنێ دا. ئەڤجا شێوێ 2-8 : (أ) دابینکاری و وردیەکا زور دیار دکەت چونکی تیر دهەمان دەمدا نزیکی ئێکن ونزیکی چەقێ بازنێنە، بەلێ شێوێ 2-8 (ب) دا دابینکریە بەلێ ورد نینە چونکی تیر نزیکی ئێکن بەلێ دویرن ژناڤبەراستا بازنێ، ل شێوێ 2-8 (ج) دا نەوردە ونەدابینکریە چونکی تیر ژناڤەراستا بازنێ دویرن ودهەمان دەمدا ژئێك دوژی دویرن، تیر ب یەکسانی ل دەوروبەرێن ناڤەراستا بازنێ دابەش کرینە، ئەگەر تێکرایشێ وەربگرین، کومەڵە هەر ورد نینە ول شێوێ 2-8 (د)دا، کوّمەڵە ڤێگرا ب وردی تێتە دانان ئەگەر هاتە بەراورد کرن ب بارێ سیێ:

### ئەنجامێن فێرکرنێ

- وردی ورێك وپێکی لێك جودا دکەت.
- هەژمارا ڕەنووسێن واتایی بوّ پیڤانێ دیار کەت.
- کردارێن بیرکاری کو ڕەنووسێن واتایی بخوّڤەگریت بجە دئینیت.
- پیڤانان دگوهوّریت بوّ هێمایێن زانستی.
- پەیوەندییێن دناڤبەرا هاورێژە وراستەوانە وپێچەوانە جودا دکەت.

**شێوێ 2-8** جوداهی دناڤبەرا وردی ودابینکاری نیشان ددەت ل دویڤ ڕووبەرێ ناڤچا تیر پوشێ.



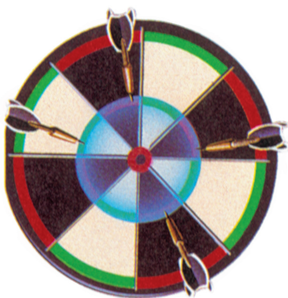
(أ) تیر ل ناوچەکا بچوکدان=دابینکراوەکا زور ل ناڤچا چەقی= بـازنێ وردیەکا زور



(ب) تیر ل ناوچەکا بچوکدان=زوردابینکراوە ل ناوچەکا دویر ژچەقێ بازنێ=کەم وردە



(ج) تیر ل ناوچەکا فرەهدان =زوّر دابینکراوە ل ناوچەکا دویر ژچەقێ =بازنێ کەم وردە



(د) تیر ل ناوچەکا فرەهدان =کێم دابینکراو ل ناوچەکا تەوەی چەقێ چەقێبازنێ = زور وردە

لێ نە دابین کراوە، چونکی تیر ژئێك دوو دویرن، دگەل هندێ ب یەکسانی بەلاڤبووینە ل دۆر چەقێ بازنێ. بۆ نموونە قوتابی یەکی کیسەکێ برنجی کێشا، بارستا وی یا ڕاستەقینە (2500g)ە وئەڤ بەهایانە بدەست کەڤتن: 1790g ، 1770g ، 1782g . ل ڤێرە یا دیارە کو ئەڤ بەهایانە ژێك نێزیکن، ئەڤجا ئەوا دابین کرینە، لێ وورد نینن چونکی ژبەهایێ پەسەند (2500g) دویرن.

## ڕێژا سەدی بۆ شاشیێ

بەراوردی دهێتە کرن دناڤبەرا پلا وردی بۆ بەهایەکێ تاك یان تێکرایا چەند بهایەکا هاتینە وەرگرتن دتاقیکرنەکا دووبارەکری ودهەمان وان مەرجاندا، ودناڤبەرا بهایێ پەسەند وڕاستدا. ب ڕێکا دەرئێخستنا ڕێژەی سەدی یا شاشیێ (percent error) وڕێژا سەدی یا شاشیێ ب دەرکرنا وی بەهایێ پیڤایی کو ب تاقیکردنەوان دەست دکەڤیت ژبەهایێ پەسەند، ودابەشکرنا ئەنجامێ (جوداهیا وان) لسەر بەهایێ پەسەند دا. ئەڤجا لێکدانا ئەنجامێ دابەشکرنێ ل (100) بدە دا وئەڤ ڕێژەیە دڤێ نموونێ دا ڕوونکریە دەردبریت:

$$\% \text{ error} = \frac{\text{value}_{accepted} - \text{value}_{experimental}}{\text{value}_{accepted}} \times 100$$

$$\text{ڕێژا سەدی یا شاشیێ} = \frac{(\text{بەهایی پیڤایی} - \text{بەهایێ پەسند})}{\text{بەهایێ پەسند}} \times 100$$

بەهایێ ڕێژا سەدی یا شاشیێ دێ موجەب بیت دەمێ بەهایێ پەسند گەورەتر بیت ژبەهایێ پیڤایی ودێ سالیب بیت ئەگەر بەهایێ پەسەند بچویکتر بیت ژبەهایێ پیڤایی وئەڤ پرسا نموونەیی یاتێت ڕامانا ڕێژا سەدی یا شاشیێ دێ ڕوونکەت.

### پرسیارا نموونەیی 3-2

قوتابیەکی بارستە وقەبارێ ماددەکی پیڤا، پاشی چرییا وی دیارکر 1.40g/mL بوو، ئەگەر بەهایێ ڕاست یان پەسەندێ چری 1.30 g/mL بیت ڕێژەی سەدی یا شاشیێ یا قوتابی چەندە؟

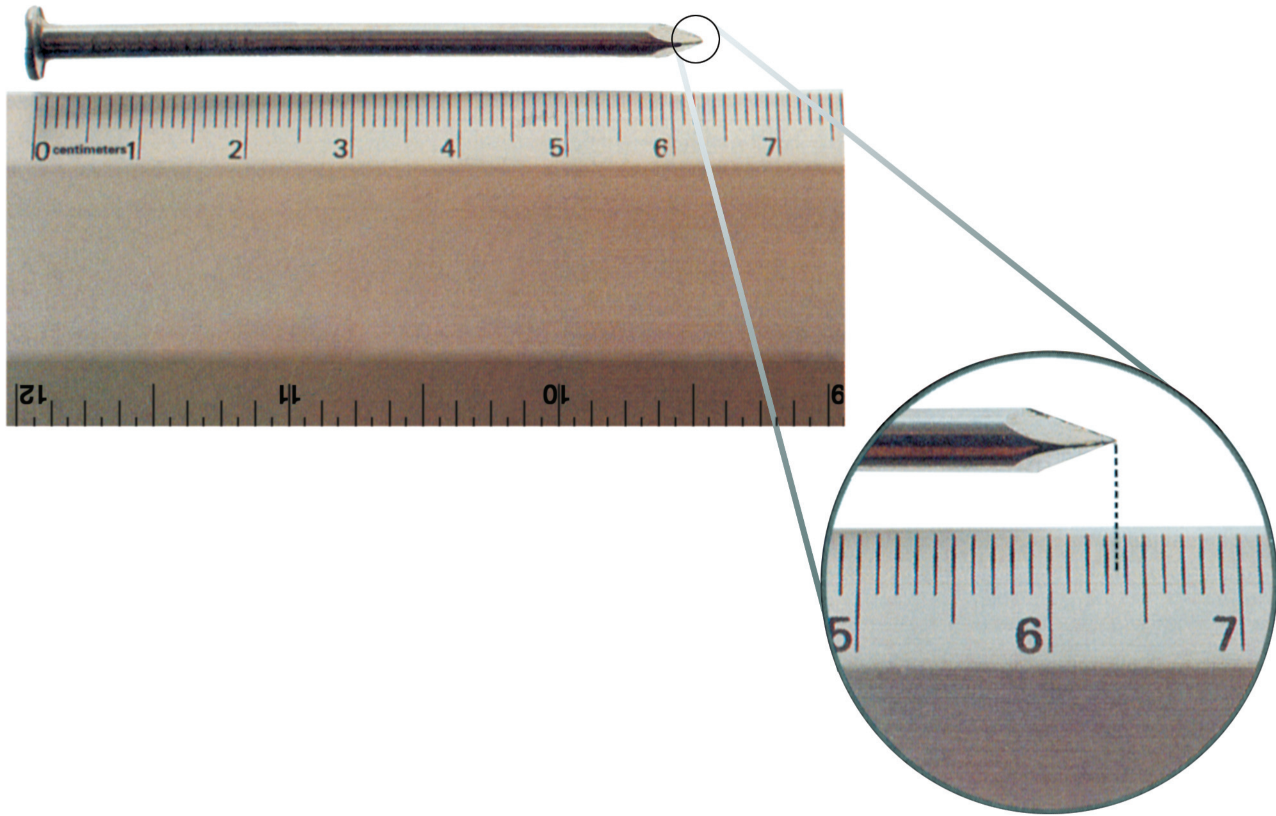
**شیکار**

$$\text{Percent error} = \frac{\text{Value}_{accepted} - \text{Value}_{experimental}}{\text{Value}_{accepted}} \times 100$$

$$= \frac{1.40 \text{ g/mL} - 1.30 \text{ g/mL}}{1.30 \text{ g/mL}} \times 100 = 7.7\%$$

**ڕاهێنانێن بجهئینانێ**

1. ڕیژا سەدی شاشیێ پیڤانا بارستەکێ 17.7g چەندە، ئەگەر بەهایێ ڕاست (پەسند) (21.2g) بیت؟ **بەرسڤ:** -17%
2. بەهایێ پیڤایێ قەبارەکی 4.26mL بیت، ڕێژا سەدی شاشیێ چەندە، ئەگەر بەهایێ ڕاست (پەسند) 4.15mL بیت؟ **بەرسڤ:** 2.7%




**شێوێ 2-9** درێژیا وێ بزمارێ تۆمار بکە کو ڤێ پیڤانێ نیشان ددەت.

## شاشی دپیڤاناندا

هەردەم هندەك شاشی یان ئەنجامێن باوەرپێنەكری دپیڤاناندا ڕوویددەن،بەلێ ڕاستیا ئەنجامان گرێدایە ب شارەزاییا وی کەسی ئەوێ دپیڤیت، ونەگورینا بارودۆخان ئەوا پیڤان تێدا دبن. هەروەکی جۆرێ وی ئامێری کو دپیڤانێدا بکارئینایە کاردکەتە سەر وردیا پیڤانێ، وهندەك تەرازوویێن هەستیار ئەنجامێن باشتر ژیێن دی دخوینیت، ئەڤەژی ژڕاستەی وبوریەکا پلەدار وپیڤانێن دی ژی دا هەر ڕاستە، کو پیڤەرەکێ ڕاست ئەندازەکری بکاربینیت، ژڕاستیا ژمارا دەستکەفتی دێ پشت ڕاست بی حەتا چەند خانەیەکێن دەهی، بۆ نموونە تو دشێی بێژی کو درێژیا بزمارا شێوێ 2-9 ب پشت ڕاستیڤە لناڤبەرا 6.3cm و 6.4cm ئەڤجا خانا سەدان پشتی کوما پشت ڕاست نینە وهێلانا ڤێ خانێ ڕاست نیینە، ب هاریکاریا نیشانا وی بواری کو بەهایێ وێ تێدا تێت ودچیت، بریاردا درێژیا بزمارێ 6.36cm بیە، دڤێت خانا دوماهیك ژمارە کو گومان تێدایە بخەملینی، ئەڤجا دێ شێی هێمای +(کۆ) یان – (ژێبچن) بۆ نەهیلانا گومانێ دوی بواری دا بڤی شێوەیە:

$$6.36 \mp 0.01\text{cm}$$

# ڕەنووسێن واتایی

بەهایێن پیڤایی دبیاڤێ زانستی دا ب شێوێ ڕەنووسێن واتایی significant figures دهێنە پێشکێشکرن. ڕەنووسێن واتایی هەمی ڕەنووسێن زانی ڤەدگریت ب پشتراستی، زێدەباری ڕەنووسێ دوماهیێ ئەوێ نزیکییە. بۆ نموونە ڕەنووسێ دوماهیێ ژێڤانا بزمارێ دبیتە (6.36cm) نە ئەسەحە، هەمی ڕەنووس (هەتا ئەوێن نە پشتراستکری) واتایینە، چونکو زانیاریێن تێدا هاتینە نڤێسین دبهایێ تومارکریدا. ژبەر ڤێ زاراڤێ (واتایی) رامانا (پشتراسیێ) نادەت. مفایێ ڤێ ئەوە کو ڕەنووسێ دوماهیێ دهەمی پیڤانێن ددەت واتایێن بەلێ بشتراست نینە. ڕەنووسێن نە واتایی چ جار ناهێنە تومارکرن، ژبەر کو تۆ کیمیایێ دخوینی تۆ پێتڤی نیاسینا هژمارێن واتایی دا بکاربینی درەفتارا ڕۆژانەدا دگەل برێن پیڤایی وئەنجاما رابگەهینی، وهەروەسا بۆ خەملاندنا ئەنجامێن پیڤانا یێن کەسێن دی پێشکێش دکەن.

## دیاری کرنا هژمارا ڕەنووسێن واتایی

دەمێ دەستکەفتنا ئەنجامێن پیڤانێ، دڤێت ڕەنووسێن واتایی دئەنجامیدا دیار بکەیی. وکریارەکا ساناهی یە، ژبەر کو هژمارێ سفر تێدا نەبن هەمی ڕەنووس یێن دیار کری واتاینە. نموونە:سێ ڕەنووسێن هژمارا تومارکری (3.95) واتاینە. وسفر درەنووسەکێ دیاری کرنێ دا ب واتایی دهێنە دانان ل دیڤ جهێ وی، ژبەر ڤێ چەندێ پێدڤیە ڕێسایێن دیار کری دخشتێ 5-2 فێربی ول دیڤ بچن.

خشتێ 5-2 ڕێسایێن دیاریکرنا سفرێن واتایی

| ڕێسا | نموونە |
| --- | --- |
| 1. سفرێن دیار دناڤ ڕەنووسان هەمی سفرێن واتایی نە. | أ. 40.7L سێ ڕەنووسێن واتایی تێدایە.<br>ب. 87009km پێنج ڕەنووسێن واتایی تێدایە. |
| 2. سفرێن دیار ل لایێ چەپێ ڕەنووسێن واتایی نینن. | أ. 0.095897m پینج ڕەنووسێن واتایی تێدایە.<br>ب. 0.0009kg ئێك ڕەنووسێ واتایی تێدایە. |
| 3. سفرێن دکەڤنە دیماهیا هژمارێ و ل لایێ راستێ کەرتێ دەهی واتاینە. | أ. 85.00g چوار ڕەنووسێن واتایی تێدایە.<br>ب. 9.000 000 000 mm دەه ڕەنووسێن واتایی تێدایە. |
| 4. سفرێن دکەڤنە دیماهیا هژمارێ، بەلێ ل لایێ چەپێ کەرتێن دەهیی واتاین ونەواتاین. سفر دێ واتایی بیت ئەگەر خەملاندی بیت یان ئەنجامێ پیڤانێ دخانا ئێکێدا بیت ژلایەکی دیڤە، ئەگەر سفر ئەنجامێ پیڤانێ نەبیت، بەلێ ل ڕێزا جهگری دابیت دێ ناواتایی بیت. وسفرێن بەری فاریزا کەرتێ دەهێ دهێت دپیڤانێن دایی ب واتایی دهێنە هژمار . | أ. هژمارا 2000m دبیت ئێك ڕەنووسێ واتایی تێدایە، هەتا چوار ڕەنووسێن واتایی، ل دیڤ هژمارا سفرێن جهگرن. دپیڤانێن لڤیرێ دایی. وسا دانە کو 2000m ئێك ڕەنووسن واتایی تێدایە.<br>ب هژمارا 2000.m چوار ڕەنووسێن واتایی تێدایە. ژبەر هەبوونا وێرگولا (فاصلة) دەهی ل لایێ راستێ سفرا. |

## پرسیارا نموونەیی 4 - 2

هژمارا ڕەنووسێن واتایی هەر ئێك ژپێڤانێن خوارێ چەندە؟

أ. 28.6g

ب. 3440.cm

ج. 910m

د. 0.046 04L

هـ. 0.006 700 0Kg

### شیکار

ڕێسایێن خشتێ 2-5ڕێزکری بکاربینە دا کو بشێی ڕەنووسێن واتایی دیار بکەی.

أ. 28.6g

ل ڤیرێ سفر نینن یا هەرسێ ڕەنووس واتانە.

ب. 3440.cm

لدویڤ ڕێسا 4 ، سفرەکە واتاییە، ب ئەگەرێ دیفدا هاتنا وێرگولا (جرا کەرا) دەهی ( وێرگولا لایێ ڕاستێ سفرییە)، یا چوار ڕەنووس واتایینە

ج. 910m

ل دیڤ ڕێسا 4 ، سفر نەواتاییە ، ودوو ڕەنووسێن واتایی تێدایە( ژبەر وێرگولا دەهی لایێ ڕاستێ سفرێ)

د. 0.046 04L

لدویڤ ڕێسا 2 ، دوو سفرێن ل پێشیا ڕەنووسی نە واتاینە، ول دیڤ ڕێسا1سفرا سێ یێ واتاینە. یا چوار ڕەنووسێن واتایی تێدایە.

هـ. 0.006700 0kg

لدویڤ ڕێسا 2 ،و هەر سێ سفرێن ل پێشیا ڕەنووسی نەواتایینە بەلێ ل دیڤ ڕێسا 3 هەر سێ سفرێن دوماهیێ واتاینە. یا پێنج ڕەنووسێن واتایی تێدایە.

### ڕاهێنانێن بجهئینانێ

1. ڕەنووسێن واتایی دهژمارێن خوارێدا دیار بکە:

أ. 804.05 g

ب. 0.014 403 0 km

ج. 1002 m

د. 400 mL

هـ. 30 000.cm

و. 0.000 625 000 kg

بەرسڤ:

أ. 5

ب. 6

ج. 4

د. 1

هـ. 5

و. 6

2. چەوا هژمار(حەفت هزار سانتیمەتر) دێ نڤێسی ب جورەکی کو

أ. ئێك ڕەنووسێ واتایی تێدا بیت.

ب. چوار ڕەنووسێن واتایی تێدا بیت.

ج. شەش ڕەنووسێن واتایی تێدا بیت.

أ. 7000cm

ب. 7000.cm

ج. 7000.00cm

## نێزیککرنا ڕەنووسا

هەکو تۆ ب هژمارکاریا ڕادبی پیڤان تێدابن، پێتڤی یە بزانی چەوا دێ ڕەفتارێ کەی دگەل ڕەنووسێن واتای، تایبەت دەمێ ئامێرێ هژمارکاریێ بکاردئینی. چونکو بەرسڤێن دوی ئاوێریدا دەردکەڤن پتر ژخانێن ڕەنووسی ژوان کو هیریا پیڤانێ ڕادگریت تێدانە.

وسا دانە تە ئامێرێ هژمارکاریێ بکارئینا بۆ دابەشکرنا بەهایێ پیڤایێ 154g ل سەر بەهایێ 327mL، هەردوو بەهایا سێ ڕەنووسێن واتایی تێدانە. ئامێرێ هژمارکاریێ ڤێ بەرسڤێ ددەت: 0.470948012 ئەوێن ڕەنووس وخانێن نەپێتڤی وپیڤانا تێدایە، ژبەر هندێ پێتڤیە بەرسڤێ نزیك بکەین هەتا دگەل ڕاستی یا پیڤانا بگونجیت. بەرسڤ دێبیتە: 0.471 g/mL . ڕێسایێن نزیك دخشتێ 2-6 دا ڕوون دبیت. وبیاڤێ نزیکرنێ دبارێ داخاز کریدا گرێدایە کو هژمار ژئەنجامێ کریارا کومکرن یان لێکدان یان ژێکبرن یان دابەشکرنێ پەیدا بوویە.

**خشتێ 2-6 ڕێسایێن نێزیککرنا هژماران**

| ڕەنووسێ لدویڤ وێ ڕەنووسێ مە دڤێت نێزیك بکەین | بارێ ڕەنووسێ دوماهیێ | نموونە (ڕەنووسی نێزیك بکە بۆ 3 ڕەنووسێن واتایی) |
|---|---|---|
| مەزنتر ژ 5 | ئێکێ دێ ئێخینە سەر ڕەنووسێ دوماهیێ | 42.68g ⟶ 42.7g |
| بچووکتر ژ5 | ڕەنووسێ دوماهیێ وەك خۆ دێمینیت | 17.32m ⟶ 17.3m |
| 5، ڕەنووسەکێ موجەب ژبلی سفرێ دیڤرا دهێت | ئێك دێ ئێخینە سەر وی ڕەنووسێ بەری 5 دهێت | 2.7851cm ⟶ 2.79cm |
| 5، ڕەنووسەکێ موجەب ژبلی سفرێ دویڤدا ناهێت بەلکو ڕەنووسەکێ کت بەری دهێت | ئێك دێ ئێخینە سەر وی ڕەنووسێ بەری 5 دهێت | 4.635kg ⟶ 4.64kg<br>چونکو ڕەنووس 3 کتە |
| 5، ڕەنووسەکێ موجەب ژبلی سفرێ دیڤدا ناهێت بەلکو ڕەنووسەکێ جووت بەری دهێت. | ڕەنووسێ بەری 5 دهێت وەك خۆ دێمینیت | 78.65 mL ⟶ 78.6 mL<br>چونکو ڕەنووس 6 جووتە |

## دوو کریارێن کۆمکرن وژێکبرنێ ب ڕەنووسێن واتایی

دا پێڤانا دوو بارستێن 25.1g و 2.03g وەربگرین، پیڤانا ئێکێ ئێك ڕەنووسێ تێدا ل لایێ ڕاستێ وێرگولا دەهی دا دخانا دەهادا ژبەر کو خانا سەدا ڤالایە چ ڕەنووس تێدا نینن، نەشێێن ب سفر دا نین. بەلێ دپیڤانا دوویێ 2.03g دوو ڕەنووسێن تێدا ل لایێ ڕاستێ وێر گولا دەهی، کو بەهایەکێ دخانا سەدا ددەت.

بلا هوسا دانین تە دڤێت ڤان دوو پیڤانا کوم بکەی، بەرسڤ ئەڤەیە 2.03g+25.1g=27.13g بەرسڤ نیشان ددەت کو پێدڤیە خانا سەدا بەرچاڤ بیت. لێ ئەو نە هێجەتن بۆ ڕەنووسا 25.1g چونکی ئەم خانا سەدان نزانین. ژبەر ڤێ پێدڤیە بەرسڤێ ڕاستڤەکەین دا کو بارێ گومان بدەت ژئەنجامێ نزیکرنا دوو هژمارێن کۆمکری. ل دوو کریارێن کومکرنا کەرتێن دەهێ یان ژێکبرنێ پێدڤیە بەرسڤێ هەمان هژمارا ڕەنووسێن لایێ ڕاستێ وێر گولا دەهێ دا تێدابن، هەر وەك دپیڤانا یێن ڕەنووسێن وان هژمار کێمتر ژڤان ڕەنووسا ئێکخستنا ڤێ هژمارێ ب وەرگرتنا کێمترین ڕەنووس دبیت. بەلێ دهژمارکاریا هژمارێن تەمام پێدڤیە نزیك کرن

ب شێوەیەکێ بیت کو ڕەنووسێ دوماهیێ تێدا ل جهێ ڕەنوسێ نەپشتڕاستی بیت. ئەگەر دوو بەهایێن 2.03g و 25.1g بەراورد بکەی دێ ئەو پیڤانێ کێمترین ڕەنووس تێدا دلایێ ڕاستێ دا برا دەهی دا ئەو 25.1g ە وئەوێ ئێك ڕەنووس هەیە. وبۆ بجهئینانا ڕێسای دنزیکرنا بەرسڤێ دا، پێدڤیە ئەنجام ئێك ڕەنووس پتر تێدا نەبیت ل لایێ ڕاستێ دا برا دەهی دا. پا ئەو ( 27.1 g)ە.

## دوو کریارێن لێکدان ودابەشکرن ب ڕەنووسێن واتایی

بلا تە هوسا دانین، تە چریا تەنەکی پیڤا بارستا وێ 3.05g وقەبارێ وی 8.47 mL، ئەنجامی دابەشکرنێ ل سەر ئامیرێ هژمارکاریێ (هژمێروك) ئەڤێ ل خوارێ بوو:

$$\text{density} = \frac{mass}{volume} = \frac{3.05\ \text{g}}{8.47\ \text{mL}} = 0.360\ 094\ 451\ \text{g/mL}$$

پێدڤیە بەرسڤێ نزیك بکەین ب ڕەنووسێن واتای یێن تەمام. ژبەر کو هەردوو بەهایێن بارستە وقەبارە سێ ڕەنووسێن واتایی تێدانە. دشیاندا نینە بحێجەتا بۆ پلا دلنیابوونا ڤێ ئەنجامێ ببینن. دهەردوو کریارێن لێکدان ودابەشکرنێدا پێدڤیە بەرسڤێ ڕەنووسێن واتایی: ژیێن پیڤانێ هەین پتر نەبن پا بۆ بەرسڤ دانێ، پێدڤیە بەرسڤێ نزیك بکەین بۆ سێ ڕەنووسێن واتایی ب شێوەکی هندی دڕەنووسێن واتایی د 3.05g و 8.47mL دا بن پا بەرسڤ ئەڤەیە 0.360g/mL

**پرسیارا نموونەیی 5-2**

**بەرسڤا ئەڤێن ل خوارێ بدە وهەر بەرسڤەکێ ب هژمارەکا تەمام ژڕەنووسێن واتای دەرببڕە:**

أ. 5.44 m - 2.6103 m

ب. 2.4 g/mL x 15.82 mL

**شیکار**

ڕێسایێن خشتێ 2-5 و 2-6 کاربینە دا کو بەرسڤ نزیك کریبن ب ڕەنووسێن واتای یێن تەمام.

أ. بەرسڤ، نزیك دهێتە کرن بۆ 2.83 m (دکریارا ژێکبرنێدا ژێبری 2.6103 m نزیك دهێتە کرن بۆ دوو ڕەنووسێن دەهی ژلایێ ڕاستێ دا برا دەهیێ دا بگونجیت دگەل لێ ژێبری 5.44 m)

ب. بەرسڤ نێزیك دهێتە کرن بۆ 38g وکریارا لێکدانێدا دوو ڕەنووسێن واتایی دیهێلێن دبەرسڤێدا دا دگەل (2.4g/mL) بگونجیت.

**ڕاهێنانێن بجهئینانێ**

**1.** کۆیا 2.099g و 0.05681g چەندە؟ بەرسڤ: 2.156 g

**2.** ئەنجامێ ڤێ بڕێ (87.3cm-1.655 cm) چەندە؟ بەرسڤ: 85.6 cm

3. ڕووبەرێ ڕوویێ بلورەکێ کو درێژیا وێ 1.34 $m\mu$ وپانیا وێ 0.7488 $m\mu$ چەندە؟(تێبینی: ڕووبەر =درێژی × پانی وب یەکەکا دووجا دهێتە پیڤان). بەرسڤ: 1.00 $um^2$

**4.** چڕیا ماددێ پلاستیك polycarbonate $1.2 g/cm^3$ ئەم پێدڤی دوو تەبەقاینە ستیریا هەر ئێك ژوان (3.0mm) بت بۆ دروستکرنا چوارچوڤێ وێنەکی. ئەگەر بزانن کو پیڤانا هەر تەبەقەکێ == 22cm× 28cm ، پا دێ بارستەیێ چوار چوڤێ وێنەی چەند بیت؟ بەرسڤ: 440 g

## کۆلکێن گوهۆڕینێ وڕەنووسێن واتایی

لەدەسپێکا ڤی بەندی دا فێربووی کا دێ چەوا کۆلێکن گهۆڕینا یەکەیان بکارئینی ئەوا ڕەنووسێن هویر تەمام دنوینن، ئانکو یێن تەمام پشتڕاستکری. دمەترەکێ دا سەد سەنتیمەتر تەمام بێ کێم وزێدەهی هەنە، وئەگەر تە ڤیا کۆلکێن گوهۆڕینێ بکاربئینی 100cm/m بۆ گوهۆڕینا مەتر بۆ سەنتیمەترێ، ئەڤە چ ژڕاستیا بەرسڤێ ناگوهۆڕیت، ژبەر هندێ ب ڤی شێوەی 4.608m بۆ سەنتیمەترا دێ هێتە گوهۆڕین:

$$4.608\ \text{m} \times \frac{100\ \text{cm}}{\text{m}} = 460.8\ \text{cm}$$

بەرسڤێ چوار ڕەنووسێن واتایی تێدایە. وچونکو کۆلکێن گوهۆڕینێ هژمارا تەمامە، پێدڤی نێزیك کرنێ ناکەت. پتریا کۆلکێن گوهۆڕینێ برێن پێناسکرینە ونە برێن پیڤاینە. ژهژمارێن هژمارتی کۆلکێن گوهۆڕینێ پەیدادبن ناهێنە هژمار بۆ هیریا وان. بۆ نموونە ئەگەر دەھ بۆرێن تاقیگەهێ دانەڤە هەر قوتابیەکی ژقوتابیێن پۆلێ. ژڤێ کۆلکێ گوهۆڕینێ یێن هویر پەیدا دبیت. ئەوژی بێ گومان دەھ بۆری بۆ هەر قوتابیەکی یە.

## زانستە هێماکاری

هژمارا برێکا زانستە هێماکاری scientific notation بڤی شێوێ خوارێ دنڤێسن:

$M \times 10^{n}$ کو M هژمارەکا مەزنتر یان هندی ئێکێیە بەلێ ژ10 کێمترە و n هژمارەکا ڕاستە. ژبەر هندێ بۆ نموونە بەهایێ 65000km بکارئینانا زانستە هێماکاری دگەل دیار کرنا دوو ڕەنووسێن واتایی یێن ئێکێ بڤی شێوکی $6.5 \times 10^{4}$ km وبنڤێسینا کۆلکێ M بشێوگێ 6.5 دیارە پێکهاتیە ژدوو ڕەنووسێن واتایی. بەلێ ئەگەر تەڤیا دەربڕینێ ژهژمار 65000 بکەی ب سێ ڕەنووسێن واتایی، پێژ دوواڤە. شێوگ هوسایە:

$$6.50 \times 10^{4}\ \text{km}$$

ل بیرا تەبیت دەمێ نڤێسینا ڕەنووسا برێکا زانستە هێماکاری تنێ ڕەنووسێن واتایی دەردکەڤن. وبۆ نیشاندانا بری یان قەبارێن گەلەك بچووك وەك بۆ نموونە درێژیا ڤایروسێ پەرسیڤێ دهژمارا 0.00012mm ژشێوگێ ئاسایی دێ گوهۆڕین بۆ شێوگێ زانستە هێماکاری وەك ل خوارێ

$$0.000\,12\ \text{mm} = 1.2 \times 10^{-4}\ \text{mm}$$

دابرێ چوار خانا بۆ ڕاستێ بلڤینە وڕەنووسێ پەیدابۆی دگەل $10^{-4}$ لێکبدە.

1. M دیاری بکە ب لڤاندن دا برا دەهێ درەنووسێ بنوا شەیدا بۆ ڕاستێ یان چەپێ. کو ئێك ڕەنووس ژبلی سفرێ بمینیتە لایێ چەپێ دا برا دەهی.
2. n دیار بکە ب هژمارتنا هژمارا ڤەگوهاستنێن دابرا دەهی. n دێ موجەب بیت ئەگەر بۆ چەپ لڤاند سالبە ئەگەر بۆ ڕاست لڤاند.

## کریارێن بیرکاری ب بکارئینانا زانستە هێماکاری

**1.** کۆمکرن وژێکبرن: ئەڤ کریارە ب بجهـ ناهێن ئەگەر هەتا بەهایا هژمارێن هوسا تێدا نەبن کو توان ئێك بیت ئانکو هەر ئەو هێزا جەبری هەبیت (Exponent)، یان پێدڤیە ڕاستڤەکەن ب ورەگی هێزا جەبرییا وان هاوکێشی بیت. وێ گاڤێ دێ شێین کۆلکێ M کۆمکەین وژێکبەین. ودشێین هەمان هێزا جەبری دبەرسڤێ دا بهێلین، یان کۆلکێ M ڕاستڤەکەین ئەگەر بەرسڤێ پتر ژڕەنووسەکی ل لایێ چەپێ دابرا دەهی تێدا بوو.

سەحکە ڕێکا کۆمکرنا دوو ڕەنووسا: $4.2\times10^{4}$ kg $7.9\times10^{3}$ kg

دەستپێکێ هەر دوو هێزێن جەبری ئێك دئێخین ب جۆرەکی ب گوهۆڕین بۆ **3** یان بۆ 4. ودوو شیان بۆ شیکاری هەنە:

$$\begin{array}{r} 4.2\times10^{4}\ \text{kg} \\ +\ 7.9\times10^{3}\ \text{kg} \\ \hline 4.99\times10^{4}\ \text{kg} \end{array}$$

ودێ نزیك کەین بۆ $5.0\times10^{4}$ kg

یان

$$\begin{array}{r} 7.9\times10^{3}\ \text{kg} \\ +\ 4.2\times10^{4}\ \text{kg} \\ \hline 49.9\times10^{3}\ \text{kg} \end{array}$$

ودێ نزیك کەین بۆ $5.0\times10^{4}$ kg

سەحکێ یەکە ب کیلو گرام (kg)دمینیت.

**2.** لێکدان: لێکدانا کۆلکێن M دبیت ب کومکرنا هێزێن جەبری.

سەحکە ڤێ کریارا لێکدانێ: $5.23\times10^{6}\ \mu m\times7.1\times10^{-2}\ \mu m$

$$(5.23\times10^{6}\ \mu m)\times(7.1\times10^{-2}\ \mu m)=(5.23\times7.1)(10^{6}\times10^{-2})$$

$$=37.133\times10^{4}\ \mu m^{2}$$

ونزیك کرنا ئەنجامی بۆ دوو خانێن دەهی دێ بیتە

$$=3.7\times10^{5}\ \mu m^{2}$$

ئاگەهداربە دەمێ یەکەیێن درێژیێ لێکدەی ئەنجام دبیتە ڕووبەر ویەکە دووجا دبیت ئانکو $\mu m^{2}$

**3.** دابەشکرن: دەمێ دابەشکرنا کۆلکێن M ، بەهایێ هێزا جەبری ژێرەی ژێدبەین ژهێزا جەبریا سەرەی. سەحکە شێوێ 2- 10 دا فێری چەوانیا ئەنجامدانا ڤێ کریارا ل سەر ئامێرێ هژمارکاریێ (هژمێروکێ).

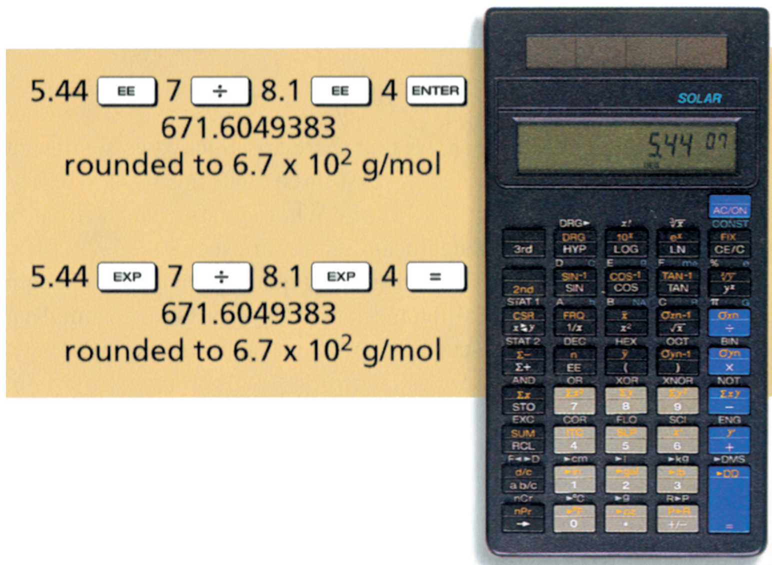
$$\frac{5.44\times10^{7}\ \text{g}}{8.1\times10^{4}\ \text{mol}}=\frac{5.44}{8.1}\times10^{7-4}\ \text{g/mol}$$

دەمێ ئەنجامێ ڕاستڤە کەین بۆ دوو خانێن دەهی( دوو ڕەنووسێن واتایی):

$$=0.6716049388\times10^{3}\ \text{g/mol}$$

$$=6.7\times10^{2}\ \text{g/mol}$$

سەحکێ کو یەکە دبەرسڤێدا (g/mol) ە.




**شێوەی 2-10** هەکو ژمێروکێ بکاردئینی بۆ شیکارا پرسیارا ب شێوگێ هێماکاری پێدڤیە بەهای دیار بکەی ب هژمارا ڕەنوسێن واتایی یێن ڕاست یێن تەمام. دگەل نڤێسینا یەکێ ل بەرسڤا دوماهییێدا.

## بکارئینانا پرسیارێن نموونەیی

دا فێربی کا دێ چەوا ڤان پرسیاران شیکار بکەی وشی بکەی پێدڤیە تۆ داهێنا بکەی ول دیڤ هزرکرنا گونجای (منطقي) بچی دجهئینانێ دا. دڤی بەندێ دا دێ ڕێکەکێ پێشکێش کەین هاریکاریا تە بکەت بسەرکەفتی بی دشی کرنا پرسیارا دا. پتریا پرسیارێن نموونەیی دڤێ کتێبێدا ڕێکخستینە دچوار پێنگاڤێن بنوا شەیدا بۆ ئاراستەکرنا هزرکرناتە بۆ چەوانیا گەهشتنا شیکارا وان

### شی دکەم (شرۆڤە دکەم)

پێنگاڤا ئێکێ بۆ شیکارا پرسیارەکا برەکی ب کێمی پرسیارێ دووجارا بخوینە وشی کرنا زانیارییێن تێدا هاتین. سەحکە چ دەربرین گرنگە پرسیارێ ڕوون دکەن یان واتایەکا سەربار ددەتێ. وزانیارییێن پرسیارێ داین بنڤێسە ونەزانراوان دیار بکە. ئانکو ئەو برا لێدگەڕین.

### نەخشە دکێشم

پێنگاڤا دووێ ئەوە نەخشەکی دانی بۆ شیکارێ تێدا دیار بکەی چەوانیا بکارئینانا زانیارییێن دای بۆ زانینا نەزانراوا دڤێ کریارێدا جارەکا دی پرسیارێ بخوینە دا پشتڕاست بی ژتێگەهشتنا هەمی زانیارییێن پێدڤی. هەروەسا دشێی مفای ژنەخشەکێ پرسیارێ وەربگری. ئەگەر تەڤیا قەبارێ بلورەکا دووی دیار کری بینیە دەر تۆ دشێی بلوری وێنە بکەی ودووریا ل سەر وێنەی دیار بکەی. ئەڤە هاریکاریا تە دکەت بۆ بەرچاڤکرنا پرسیارێ.

پاشی دڤێت بڕیار بدەی کیژ گوهۆڕین یان هاوکێشا بیرکاری یان کیژ یاسا کیمیایی بکاردئینی بۆ شیکارا پرسیارێ بەلکو نەخشێ تە دانای پێدڤی کریارەکا هژمارکاریێ بیت یان زنجیرەکا کریارا هژمارەکا کۆلکێن گهوڕینێ تێدا بن. هەکو تە شیکار بەرچاڤ کر تۆ دشێی نەخشەی بۆ ڕێکا شیکارێ دانی دشێی تێدا بکاربینی بۆ دیاریکرنا، ڕێکا شیکارێ وژپێنگاڤەکێ بۆ یا دی بچی. دبیت هندەك جارا پێدڤی

هندەك زانیاری وپێدراوا بی (معطیات) دپرسیارێدا بۆ نموونە خشتێ خولی.

### دەدۆزمەوە

پێنگاڤا سێ یێ پێدڤیە پێدراوا وكۆلكێن گەهۆڕینێ یێن پێدڤی دنەخشێ تە دانای بگهوری (ل شینێ دانی)، دڤێ قوناغێ دا دێ ئەنجامی ئینیە دەر. ویەكەیا لابەی، وئەنجامی نزیك كەی بۆ هژمارا تەمام بۆ ڕەنووسێن واتایی. بەری بژمێرۆكێ بكاربینی، باشترە نەخشێ دانان دپێنگاڤا 2 دا بەرهەڤ بیت. دا دیر بی ژئەوا پتریا فێرخوازان تێدكەڤن، یا بەربلاڤ بووی ئەو كریارێن لێكدانا بڕێن پێدرا ویان دابەشكرنا وان دەستپێدكەن بەری ڕاستیا پێدڤی بۆ گەهشتنا ئەنجامێ تێبگەهن.

## هەڵدسەنگینم

بەرسڤا خۆ تاقیبكە دا بڕیار بدەی گونجاوە یان نە. وڕێكێن خوارێ، ئەگەر دشیاندا بیت بۆ بجهئینانا كریارا هەڵسەنگاندێ: :

1. ژ ڕاستیا یەكەیا دلنیابە. ئەگەر ڕاست نەبن پێدڤیە پێداچوونا نەخشەی بكەی ئەرێ كۆلكێن گوهۆڕینێ دڕاستن؟

2. بەهایەكێ نزیكری دانە بۆ بەرسڤا پێشبین كری. بۆ ڤێ چەندێ ڕەنووسێن سادە وتەمام بكاربینە. بەراوردیێ بكە دناڤبەرا ئەنجامێ نزیكی وئەنجامێ كریاری. دڤێت هەر دوو ئەنجام وەك هەڤبن.

3. ژڤەبارێ بەهایێ بەرسڤێ ئەسەح بە. وبەراوردبكە دگەل ڕەنوسێن دی یێن دپرسیارێدا هاتین. ئەرێ بەر ئاقلە؟ بۆ نموونە ئەگەر تەڤیا چڕیا ڕوونی (زەیتێ) بپیڤی وتە دیت 54.9g/mL دێ پێحەسی ئەڤە نەگونجایە، پا ئەڤە نیشانە بۆ هەبوونا شاشیەكێ، ڕوون سەر ئاف دكەڤیت، پا چریا وێ كێمترە ژچڕیا ئاڤێ. وئەڤە ئانكو پێدڤیە بەرسف كێمتر بیت ژ 1g/mL.

4. هەمی گاڤا ئەسح بە كو بەرسڤا تە ڕەنووسێن واتایی یێن تەمام تێدانە. سەحكە پرسیارا نموونەی یا برِی وتێبینی یا بجهئینانا هەر چوار پێنگاڤا بكە، دشیكار كرنا ڤان ڕاهێنانێن كارپێكەرێن خوارێ هەوڵ بدە بجهبینی.

## پرسیارا نموونەیی 6-2

**قەبارێ نموونەکا ئەلەمنیۆمی چەندە کو بارستەیێ وێ 3.057kg بیت، ئەگەر چڕیا ئەلەمنیۆمی $2.70g/cm^3$ بیت؟**

### شیکار

**1 شی دکەم**

**دیار**: بارستە = 3.075kg وچڕی $2.70g/cm^3$

**نەدیار**: قەبارێ ئەلەمنیۆم

**2 نەخشا ددانم**

ژبەر کو یەکەیا چڕی $(g/cm^3)$ ە و، یا بارستە (kg)ە، تۆ پێدڤی، سەرباری بکارئینانا پەیوەندیا بیرکاری یا چڕیێ، کۆلکێ گهۆڕینێ پەیوەندی گرام وکیلوگرام دیار بکەت کو ئەڤەیە: 1kg=1000g

هاوکێشا چڕیێ رێك بێخە ب شێوەکێ بشێی قەبارەی بینیەدەر

$$D=\frac{m}{V}$$

$$V=\frac{m}{D}$$

بدوزەرەوە:

**3 دەدۆزمەوە**

ئەڤە بەرسڤا بژمێرۆکی یە $V=\frac{3.057\ kg}{2.70\ g/cm^3} \times \frac{1000\ g}{kg} = 1132.222\ldots cm^3$

پێدڤیە بەرسڤێ نزیك کەی بۆ سێ ڕەنووسێن واتایی :

$V = 1.13 \times 10^3\ cm^3$

**4 هەڵسەنگینم**

هەڵسەنگینم

یەکەیا قەبارەی $(cm^3)$ە، یا یا دروستە. وبەرسڤ پتر ژ $1000cm^3$. $\frac{3}{2} \times 1000$

دهێتە خەملاندن. دهژمارا تەمام یا ڕەنووسێن واتایی سێنە، دا کو رێك بکەڤیت دگەل هژمارا $2.70g/cm^3$

### ڕاهێنانێن بجهئینانێ

**1.** قەبارەیێ نموونەکا گازا هیلیۆم چەندە بارستا وێ $1.73 \times 10^{-3}g$ وچڕیا وێ 0.17847g/L ؟ **بەرسڤ**: 9.69mL

**2.** چڕیا پارچەکا کانزایی چەندە بارستەیێ وێ $6.25\times10^5$ g دووریێن وێ $92.5cm\times47.3cm\times85.4$ cm ؟ **بەرسڤ**: $1.67g/cm^3$

**3.** چەند مللیمەتر د $5.12\times10^5$ km دانە؟ **بەرسڤ**: $5.12\times10^{11}$ mm

**4.** دەمژمێرەکا دیواری دەمی 0.020 چرکا دخولەکەکێدا پێش دکەڤیت هژمارا چرکێن پێش دکەڤن د دەمێ شەش هەیڤادا چەندە هوسا دانە کو هەیڤ 30 ڕۆژە؟ **بەرسڤ**: $5.12\times10^3$ s

# ڕاستەوانە هاوڕێژەبوون

دوو بڕ ڕاستەوانە هاوڕێژە دبن directly proportional ئەگەر ئەنجامێ دابەشکرنا ئێکێ ل سەر یا دی بەهایەکی جێگر بوو. بۆ نموونە ئەگەر بارستێن نموونێن جودا ژئەلەمنیۆمی وقەبارێن وان پیڤایین. دێ بارستە ڕاستەوانە هاوڕێژەبن دگەل قەبارەی، هەر چەندە بارستەیێ نموونەکێ پتر لێدهێت قەبارەیێ دی ژی پتر دبیت. هەر وەك د خشتێ 2-7 دا دیار دبیت. ئەگەر بارستە دووهند لێ هات قەبارە دووهند دبیت، ئەگەر بارستە بۆ نیڤ، قەبارە ژی دبیتە نیڤ وهوسا.

پەیوەندی دناڤبەرا $(y,x)$ بڤی شێوەی دهێتە نڤیسین $x \alpha y$ وئەگەر ڕاستەوانە هاوڕێژە بوون، ودهێتە خواندن $y$ ڕاستەوانەیە دگەل $x$ . دا وهاوکێشا گشتیا دناڤبەرا دوو گهۆڕۆکادا ڕاستەوانە هاوڕێژەیە بڤی شێوەیێ خوارێ دنڤیسین: $\frac{y}{x}=k$

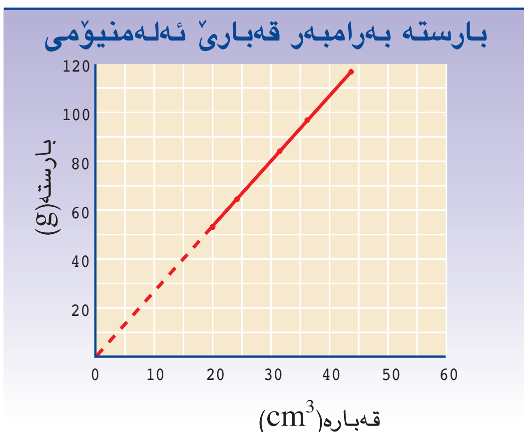
بەهایێ $k$ دڤێ هاوکێشێدا جێگیرە. ودبێژنێ جێگیرێ هاوڕێژە بوونێ. دەمێ هاوکێشە بڤی شێوەی دنڤێسین ڕاستیەکا گرنگ نیشان ددەت: (ڕێژەیا دناڤبەرا دوو گهۆڕۆکا دا وەك خۆ دمینیت (جێگیرە) ودەمێ بەهایێن بارستە وقەبارەیێن دخشتێ 2-7 دا بکارئینین. تێبینی دهێتەکرن کو ڕێژەیا بارستە بۆ قەبارەی بەردەوام جێگیرە (ئەگەر شاشیێن پیڤانێدا پشت گوهـ پاڤێین). ول سەر ڤێ چەندێ دشێین هاوکێشێ دووبارە ڕێکبێخین بڤی شێوەیێ خوارێ:

$$y=kx$$

دبیت ئەڤ هاوکێشە ل دەڤ تە یا دیار بیت. ئەڤ هاوکێشە ڕاستەهێلە ، ئانکو دەمێ وێنە کێشانا هێلا ڕوونکەری دناڤبەرا بەهایێن دوو گهۆڕوکا دا ڕاستە هێلەك دەست کەڤیت دخالا بنەڕەتدا (0,0) دبۆریت. دخشتێ (2-7) دا زانیاریێن ئەلەمنیومی وێنە کێشایە دا کو نموونەیا ڕوونکەرێ دیار دشێوەیێ (2-11)دا بدەت. بارستە وقەبارەیێ ماددەکێ خاوێن ڕاستەوانە هاوڕێژە دەن. ئەگەر مە بارستە دانا $y$ وقەبارە $x$ ، ڕێژا جێگیرا دناڤبەرا واندا چڕی یە وپەیوەندی بشێوێ ڕاستە هێل وبەهایێ لاریەکا جێگیرە. ئەڤە ڕەنگڤەدانا جێگیریا بەهایێ چڕیێ وپەیوەندیا ڕاستەوانە دناڤبەرا بارستە وقەبارە دا دکەت ئەڤەیە 2.7 g/cm دگەرمیا $20^\circ$ C دا .

سەحکە شێوێ (2-11)، ڕاستەهێل دخالا بنەڕەت(0,0) دا دبوریت. بینە بیرا خۆ وێنێ ڕوونکارییێ هەمی پەیوەندیێن ڕاستەوانە هاوڕێژنە ب شێوەیێ ڕاستەهێل دبن.

**شێوێ 2-11** وێنێ ڕوونکەر پەیوەندیا ڕاستەوانەیا دناڤبەرا بارستە وقەبارە دا دیار دکەت. سەحکە ڕاستەهێل دخالا بنەڕەت(0.0) دا دبوریت دەمێ ڕادکێشیت.




**خشتێ 2-7** زانیاریێن بارستە – قەبارێ ئەلەمنیۆم ل پلا گەرما $20C^\circ$

| بارستە (g) | قەبارە $(cm^3)$ | $\frac{m}{V}(g/cm^3)$ |
|---|---|---|
| 54.4 | 20.1 | 2.70 |
| 65.7 | 24.15 | 2.72 |
| 83.5 | 30.9 | 2.70 |
| 97.2 | 35.8 | 2.71 |
| 105.7 | 39.1 | 2.70 |

# پێچەوانە هاوڕێژەبوون

دوو بڕ، پێچەوانە هاوڕێژە دبن inversely proportional ئەگەر ئەنجامێ لێکدانا
وان بەهایەکێ (جێگیر) بوو، پەیوەندیا دناڤبەرا لەزاتیێ ودەمێ پێدڤی بۆ بڕینا
دوورییەکا دیاریکری، نموونەیە ل سەر پەیوەندیا پێچەوانە هاوڕێژە بوونێ. هەر چەندە
لەزاتی زێدە دبیت دەمێ پێدڤی بۆ بڕینا دووریێ کێم دبیت. ئەگەر لەزاتی دوو هند لێ
کر، دەم بۆ نیڤێ کێم دبیت. ئەگەر لەزاتی کێم کر بۆ نیڤێ تۆ پێتڤی دووهندی دەمی یە
بۆ بڕینا وێ دووریێ.

پەیوەندی یا دناڤبەرا هەر دوو گهۆڕوکا $y, x$ ئەگەر پێچەوانە هاوڕێژە بن، هوسا
دنڤێسن

$$y \propto \frac{1}{x}$$

هوسا دهێتە خواندن: $y$ پێچەوانە هاوڕێژەیە دگەل $x$ وڕاستەوانە دگەل $\frac{1}{x}$ .

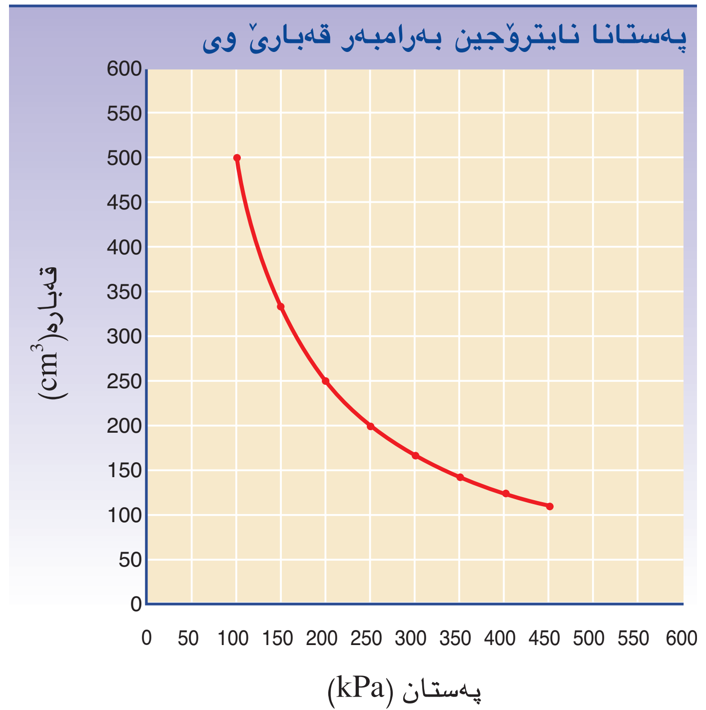
وب شێوەیەکێ گشتی پەیوەندییا دناڤبەرا هەر دوو گهۆڕوکا ئەڤەیە $xy=k$

$k$ دڤێ هاوکێشێدا دبێژنێ جێگیرێ هاوڕێژەیی. ئەگەر بەهایێ $x$ زێدە بوو پێتڤیە
بەهایێ $y$ کێم بیت دا کو ئەنجامێ لێکدانا دوو گهۆڕۆکا جێگیر بمینیت.

وێنێ ڕوونکەرێ دوو گهۆڕۆکێن پێچەوانە هاوڕێژە دێ ب شێوەیێ چەماوێ برگە
زێدەیە وەك دشێوەیێ (2-12)دا دیار کری. هەرچەند قەبارە(V) یێ گازا کێم کێم بیت
پەستان(P) لسەر زێدە دبیت دپلا گەرمیا جێگیر دا سەحکە زانیاریێن دخشتێ(2-8)دا
وتێبینی بکە ئەنجامێ لێکدانێ P × V بەهایەکی جێگیرێ گونجایی ددەت. وێنێ(2-12)
وێنێ ڕوونکەرێ وان زانیاریا دیار دکەت. خشتێ (2-8) زانیاریێن پەستان–قەبارەیێ
گازا نایتروجین دپلەیا گەرمیا جێگیر دا.

**خشتێ 2-8 زانیاریێن پەستان–قەبارەی گازا نایتروجین لە پلەیەکا گەرما جێگیردا**

| پەستان P(kPa) | قەبارە V $cm^3$ | P × V |
|---|---|---|
| 100 | 500 | 50 000 |
| 150 | 333 | 49 500 |
| 200 | 250 | 50 000 |
| 250 | 200 | 50 000 |
| 300 | 166 | 49 800 |
| 350 | 143 | 50 500 |
| 400 | 125 | 50 000 |
| 450 | 110 | 49 500 |




**شێوێ 12-2** وێنێ روونكەری پەیوەندیا پێچەوانە دناڤبەرا پەستان وقەبارە دا دیار دكەت. سەحكە هێلا چەماوێ وێنەی وبەراورد بكە دگەل راستەهێلا پەیوەندیا راستەوانە دشێوێ (2-11)دا.

## پێداچوونا پشكا 3-2

**1.** دزانی كو چڕیا مسی $(8.94 g/cm^3)$، دوو قوتابیان هەر ئێكی سێ جارا چڕیا نموونێن ڤی ماددەی پیڤا، ئەنجامێن قوتابیێ (أ) ئەڤە بوون: 8.3g/mL ، 7.3g/mL ، 9.4g/mL وئەنجامێن قوتابیێ (ب): $8.0g/cm^3$ ، $8.4g/cm^3$ ، $8.4g/cm^3$ ئەنجامێ هەر دوو كوما بەراورد بكە ژلایێ هیریێ (وردی) وودابین كرێ ڤە (الضبط)

**2.** هەژمارا رەنووسێن واتایی هەر ئێك ژڤان پیڤانێن خوارێ چەندە.

أ. 6.002cm

ب. 0.0020m

ج. 10.0500 g

د. 7000 kg

هـ. 7000.kg

**3.** هژمارا 2.6765 نێزیك بكە بۆ دوو رەنوسێن واتایی.

**4.** ڤان كریارێن هژمارکاری بجهبینە.

أ. 52.13g + 1.7502 g

ب. $12m \times 6.41m$

ج. $\frac{16.25\ g}{5.1442\ mL}$

**5.** ڤان كریارێن هژمارکاری یێن خوارێ بكە وبەرسڤێ ب زانستە هێماکاری بنڤێسە.

أ. $(1.54 \times 10^{-2}\ g) + (2.86 \times 10^{-1}\ g)$

ب. $(7.023 \times 10^{9}\ g) - (6.62 \times 10^{7}\ g)$

ج. $(8.99 \times 10^{-4}\ m) \times (3.57 \times 10^{4}\ m)$

د. $\frac{2.17 \times 10^{-3}\ g}{5.022 \times 10^{4}\ mL}$

**6.** ڤان پیڤانا ب زانستە هێماکاری بنڤێسە.

أ. 560 000

ب. 33400

ج. 0.0004120

**7.** قوتابیەكی كاسكەكا پڕی رونێ گەنمووكی بەهایێ تێكرایێ یا بارستەی 215.6g بوو، ئەگەر بارستێ كاسكێ 110.4 g بوو:

أ. بارستێ رونێ گەنمووكی چەندە؟

ب. چڕیا رونێ گەنمووكی چەندە. ئەگەر قەبارێ وی $114\ cm^3$ بوو؟

**8.** بارستێ نموونەیەكا زێڕی چەندە، ئەگەر قەبارێ وی $5.0\times10^{-3}\ cm^3$ بیت، وچڕیا زێڕی $(19.3\ g/cm^3)$ بیت.

**9.** چ جوداهی هەیە دناڤبەرا وێنێ روونكەری پێدایێن راستەوانە هاوڕێژەو وێنێ پێدایێن پێچەوانە هاوڕێژە؟

# پێداچوونا بەندێ 2

## كورتیا بەندی

**1-2**

- بەرنامێ زانستی شێوازەكی گونجایە بۆ چارەسەركرنا كێشێن ئێخستینە بەر ڤەكۆلینێ (بحث)
- بەرنامێ زانستی كریارێن تێبینی وگشتاندن وپێكئینان وبیردوز وتاقیكرنێ ب خۆڤە دگریت.
- منگرتی، دەقەكێ بەرهەڤی تاقیكرنێیە، ودبنچینەدا بۆ پێشبینی وتاقیكرنێن دیڤدا بكاردهێت.
- بیردۆز، گشتاندنەكا فرەهە بۆ لێكدانا كومەك ژراستیا ودیاردێن بەرنیاس.

**زاراڤ**

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| منگرتی | (30) hypothesis | سیستم | (29) system | نموونە | (31) model |
| بەرنامێ زانستی | (29) scientific method | بیردۆز | (31) theory | | |

**2-2**

- ئەنجامێ هەر پیڤانەكێ ژهژمارەكا رەنووسێ ویەكەیەكا گونجاى پێك دهێت.
- دزانستادا ستەمێ SI بۆ پیڤانا بكاردهێت، ویێ پێكهاتی ژحەفت یەكەیێن بنچینەیی: مەتر (بۆ درێژیێ)، كیلوگرام (بۆ بارستەی)، چركە (بۆ كاتی)، كەلڤن (بۆ پلا گەرمیێ)، مۆڵ (بۆ برا ماددەی)، ئەمپێر (بۆ تەزوویێ كارەبێ) ،كاندێلا(بۆ توندیا رووناهیێ).
- كێش پیڤانەكە بۆ كاریگەریا هێزا كێش كرنا ئەردی ل سەر ماددەی.
- یەكەیێن SI یێن مەترا دووجا (بۆ رووبەری) ومەترا سێجا (بۆ قەبارەی).
- چری رێژەیا دناڤبەرا بارستە وقەبارەیدا.
- كۆلكێن گهۆڕینێ بۆ گهۆڕینا یەكەیەكی بۆ ئێكا دی بكاردهێت.

**زاراڤ**

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| قەبارە | (36) volume | كۆلكێ گهۆڕینێ | (39) conversion factor | كێش | (33) weight |
| چری | (37) density | سیستەمێ نیڤ دەولەتی یێ یەكەیان | (32) SI | | |
| بر | (32) quantity | یەكەیا ژێ وەرگرتی | (34) derived unit | | |

**3-2**

- هویری (وردی) نیشانا نێزیكیا پیڤانێیە ژبەهایێ راست یان پەسەند، بەلێ دابین كاری پیڤانێ نیشانێ نێزیكیا كۆمەكا پیڤانایە.
- تێكراییێ پیڤانێ ب كومكرنا بەهایێن كومەكا پیڤانا ودابەشكرن ل سەر هژمارا پیڤانا دهێتە دیار كرن.
- رێژا سەدی هەڵە ب ژێبرنا بەهایێ پەسەند ودابەشكرنا ئەنجامێ ل سەر بەهایێ پەسند ولێكدان دگەل سەدێ دا.
- رەنووسێن واتاییێ یێ هژمارەكا دیار كری پێكهاتیە ژهەمی خانەیێن ئەسەح سەرباری خانەكا دوماهیێ یا خەملاندی ونە ئەسەح. وچەند رێیا یەكێن گونجاو هەنە پێدڤیامە دابشێن هژمارا رەنووسێن واتایی دیار بكەین دوان هژمارێن سفر تێدا.
- پاش هەر كریارەكا كومكرن وژێكبرنێ بەرسڤ نێزیك دهێنەكرن ب جورەكی هژمارا خانەیێن لایێ راستێ دا برا دەمی پتر نەبن ژهژمارا وان دپیڤانا كێمترین خانەیا دا.
- كۆلكێن گهۆڕینێ رەنووسێن تەمام وئەسەحن. وئەو هژمارا رەنووسا دهەر كریارەكا هژمار كاریدا سنوردار ناكەت.
- هژمار دزانستە هێما كاریدا ب ڤی شێوەی دهێتە نڤێسین: $M \times 10^n$ ، كو M مەزنترە ژ 1 یان یەكسانی 1بەلێ ژدەهێ كێمترە و $n$ هژمارەكا تەمامە.
- دوو بڕ راستەوانە هاورێژە دبن ئەگەر ئەنجامێ دابەشكرنا وان بەهایەكێ (نەگوربیت) و وێنێ روونكەر یێ دوو گهۆرۆكا دڤی باریدا راستەهێلە دخالا بنەڕەت(0,0) دا دچیت.
- دوو بڕ پێچەوانە هاورێژە دبن ئەگەر ئەنجامێ لێكدانا وان بەهایەكێ جێگیر بوو و وێنێ روونكەر یێ دوو گوهۆركا دڤی باریدا چەماوێ برگە زێدە.

**زاراڤ**

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| رەنووسێ واتایی | (46) scientific figures | پێچەوانە هاورێژەبوون | (56) inversely proportional | رێژەیا سەدی یا شاشیێ | (44) percent error |
| زانستە هێماكاری | (50) significant notation | هویری (وردی) | (43) accuracy | | |
| راستە هاورێژەبوون | (55) directly proportional | دابین كاری | (43) precision | | |

# پێداچوونا بەندێ 2

## پێداچوونا تێگەهان

**1.** برە زانیاری ب چ ژجۆرە زانیاریا جودایە؟

**2.** منگرتی چییە؟

**3.** أ. نموونە چییە ب تێگەها زانستی؟

ب. چەوا جوداهی دناڤبەرا نموونە وبیردۆزێ دا دکەی؟

**4.** گرنگی چییە کو سیستەمێ پیڤانێ پیڤەرەکێ نێڤ دەولەتی هەبیت؟

**5.** چەوا برێ ژیەکێ جوداکەی؟ جودایەکێ ب دوو نموونان راڤە بکە.

**6.** حەفت یەکەیێن بنچینەیی سیستەمێ SI وئەو برێن نوێنەریا وان دکەن بێژە؟

**7.** هژمارا هاوهێزی هەر ئێك پێشگرێن نێڤ دەولەتیێن سیستەمێ SI چنە؟

أ. Kilo　　ج. mega　　هـ. milli

ب. centi　　د. micro

**8.** یەکا سیستەمێ SI گونجای تر بۆ دەربرینێ ژدرێژیێ دڤان بارێن خوارێدا چییە؟

أ. پانیا هۆلەکا وەرزشی.

ب. درێژییا تبلێ

ج. دوریا جوداکەر دناڤبەرا باژێرێ تە وتخیبێ نێزیکترین پارێزگە چەندە؟

د. درێژییا خانەیا بەکتریا چەندە؟

**9.** کیژ یەکە گونجای ترە دسیستەمێ SI دا بۆ پیڤانا بارستێ هەر ئێك ژتەنێن خوارێ.

أ. مێز

ب. دەرهەم

ج. کوپەکێ فرەهی 250 mL .

**10.** روون بکە بۆچی چرکە نەکریە پیڤەر بۆ درێژیا رۆژێ؟

**11.** أ. یەکەیا وەرگیراو چی یە؟

ب. یەکەیا وەرگیراو بۆ رووبەری دسیستمێ SI دا چییە؟

**12.** أ. دوو یەکیێن وەرگیراو بۆ قەبارەی دسیستمێ SI دا بێژە.

ب.دوو یەکیێن وەرگیراو بۆ قەبارەی دەرڤەی سیستمێ SI بێژە پەیوەندیا وان ب سانتیمەترا سێجاڤە شروڤە بکە؟

**13.** أ. بۆچی یەکەیا پیڤانا چرپا گازا ژ یەکەیا پیڤانا چرپا شل ورەقا جودایە؟

ب. ناڤێ دوو یەکەیێن بۆ چرپێ بکار دهێن بێژە؟

ج. بۆچی پلا گەرمیێ دیار دکەین دەمێ پیڤانا چرپێ؟

**14.** أ. کیژ ڤان ماددێن رەق یێن دخشتێ (2-4) دا رێزکریێن سەر ئاڤ دکەڤن؟

ب. کیژ شلە دشیریدا نقوم دبن؟

**15.** أ. کۆلکێ گوهۆرینێ پێناسە بکە.

ب. چەوا کۆلکێ گوهۆرینی بکار دهێت؟

**16.** بەراوردی بکە دناڤبەرا وردی ودابین کاریێ دا.

**17.** أ. هاوکێشا بکار دهێت ل هژمارتنا رێژەی سەدیی شاشیێ بنڤێسە؟

ب. کەنگی بەهایێ رێژە سەدیی شاشی سالب دبیت؟

**18.** تێکرایێ کومەکا بەهایا چەوا دهژمێرین؟

**19.** رامان ژپێڤانا بارستەیەکی ب ڤی شێوەی $4.6g \pm 0.2g$ دەربرین ژێ چییە؟

**20.** منگرتی مە بۆرییەکا پلەدار یا هەی ب دروستی نەسەنگاندیە. چەوا کار دکەتە سەر ئەنجامێن پیڤاناکا دیار کری؟ کاریگەریا وێ چی یە ل سەر هژمارکاریێن ژبکارئینانا ڤان پیڤانا دەست دکەڤن؟

**21.** هەر ئێك ژڤان پیڤانێن خوارێ نزیك بکە ژ رەنووسێ واتایێ داخاز کری:

أ. 67.029g بۆ سێ رەنووسێن واتایی.

ب. 0.15L بۆ ئێك رەنووسێ واتایی.

ج. 52.8005mg بۆ پێنج رەنووسێن واتایی.

د. 3.17497mol بۆ سێ رەنووسێن واتایی.

**22.** وان رێسایا بێژە ئەوێن هژمارا رەنۆسێن واتایی پێ دیار دکەن دهەر ئێك ژڤان کریارێن خوارێ دا.

أ. کومکرن وژێکبرن.

ب. لێکدان ودابەشکردن.

**23.** شێوەیێ گشتیی بۆ نڤێسنا هژمارا چی یە دزانستێ هێماکاریدا؟

**24.** أ. ب شێوەیێ گشتی یێ وێ هاوکێشێ چیە ئەوا برێن راستەوانە هاورێژە پێکڤە گرێددەت؟

ب. د راستەوانە هاورێژە بوونێدا چ بسەر گوراوێ دووێ دا دهێت ل دەمێ ئێکێ زێدە بکەی؟

**25.** أ. هاوکێشا گشتیا برێن پێچەوانە هاورێژە پێکڤە گرێددەت بێژە؟

ب. پێچەوانە هاورێژە دا چ ب سەر گهوروکێ دووێ دا دهێت ل دەمێ یێ ئێکێ زێدە دبیت

**26.** ڤان چوار پێنگاڤێن خوارێ یێن بکار دهێت بۆ شیکارا پرسیارێن ب دروستی رێز بکە: دەدۆزمەوە، نەخش. دکێشم، هەڵدسەنگینم شی دکەم.

## پرسیار

### قەبارە وچڕی

**27.** قەبارەیێ تەنەکی بەمەتر سێجا چەندە، ئەگەر درێژیا وی0.25m وپانیا وی 6.1m وبلندیا وی 4.9m بیت؟

**28.** چڕییا ماددەکی چەندە، ئەگەر بارستا وی 5.03g و قەبارێ وی 3.24mL بیت؟ (تێبینی: سەحکە پرسیارا نموونەی 2-1 )

**29.** بارستێ نموونەکا ماددەیەکی چەندە، ئەگەر قەبارێ وی $55.1cm^3$ وچڕییا وی $6.72cm^3$ بیت؟

**30.** ئەگەر چڕیا نموونەك ژماددەکی 0.824 g/mL وبارستێ وی 0.451g بیت، قەبارێ نموونێ چەندە؟

### کۆلکێ گوهۆڕینێ

**31.** چەند گم د $882\,g\mu$ دا هەنە؟(تێبینی: سەحکە پرسیارا نموونەیی 2-2 )

**32.** چەند mL د 0.603 L دا هەنە؟

**33.** چڕیا زێڕی $19.39\ g/cm^3$ یە.

أ. قەبارێ نموونەکا زێری ب $cm^3$ چەندە ئەگەر بارستا وی 0.715 kg بیت؟

ب. ئەگەر نموونەیێ زێری شێوە خشتەك بوو درێژیا هەر لایەکی ب cm چەندە؟

**34.** أ. چەند (km) د 92.25 cm دا هەنە؟

ب. بەرسڤێ، ژ km بگۆرە بۆ cm.

### ڕێژا سەدی یا شاشیێ

**35.** قوتابیەکی بارستێ نموونەکێ ژماددەیەکێ دیاری کری، پیڤا، دبت 9.67g بوو، ڕێژەی سەدی شاشیێ چەندە ئەگەر بەهایێ ڕاستێ بارستەی 9.82g بوو؟(تێبینی: سەحکە پرسیارا نموونەیی 2-3 ).

**36** ئەگەر چڕیا کالسیوم $1.54\ g/cm^3$ بیت، پشتبەستن ب تاقیکرنەکا تاقیگەهێ دیارکر چڕی $1.25\ g/cm^3$یە، ئەرێ ڕێژەی سەدی شاشیێ یا چڕیێ چەندە؟

**37.** ڕێژەی سەدی شاشیێ چەندە دپیڤانەکێ دا کو 0.229cm بوو وئەگەر بەهایێ ڕاست 0.225cm بیت؟

### ڕەنووسێن واتایی

**38.** هژمارا ڕەنووسێن واتایی دڤان پیڤانێن خوارێ دا چەندە؟( تێبینی : سەحکە پرسیارا نموونەی 2- 4 )

أ. 0.4004mL

ب. 6000g

ج. 1.00030km

د. 400. mm

**39.** کویێ ڤان دوو ڕەنووسان 6.078g و 0.3329 g چەندە؟

**40.** 7.11cm ژ ڕەنووسێ 8.2cm دەرکە(تێبینی: سەحکە پرسیارا نموونەی 2-5 )

**41.** ئەنجامێ لێکدانا ڤان دوو ڕەنوسا 0.8102m و 3.44m چەندە؟

**42.** 49.20 g دابەش بکە ل سەر 3.16722mL دا.

### زانستە هێماکاری

**43.** ڤان ڕەنووسێن خوارێ ب زانستە هێماکاری بنڤێسە.

أ. 0.0006730

ب. 50 000.0

ج. 0.000 003 010

**44.** ئەڤ ڕەنووسێن زانستە هێماکاری داین ب ڕێکا ئاسایی بنڤێسە.

أ. $7.050 \times 10^{-3}$

ب. 4.000 05 x 10 mg

ج. $2.3500\times10^{4}mL$

**45.** ڤێ کریارا هژمێرکاری ئەنجام بدە وبەرسڤێ ب زانستە هێماکاری دگەل هژمارا تەماما ڕەنووسێن واتای بدە؟

$$\frac{6.12433 \times 10^{6}\ cm^{3}}{7.15 \times 10^{-3}\ m}$$

**46.** بارستێ نموونەکێ $2.03 \times 10^{-3}g$ وچڕیا وێ $9.133 \times 10^{-1}\ g/cm^3$ یە بوو، قەبارێ وێ چەندە بکارئینانا هەر چوار پێنگاڤێن بۆ شیکارکرنا پرسیارێ (تێبینی: سەحکە پرسیارا نموونەی 2 -6 )

## پێداچوونا هەمەجۆر

**47.** کەسەك بارستا وی 100.6 kg ە، پارێزکر، پشتی چەند هەیڤەکا دیت بارستێ وی 96.4 kg زانستە هێماکاری بەکاربینە بۆ نڤێسینا ڤان ڕەنووسان، پاشی هژمارا کیلوگرامێن کێمکرین ژئەنجامێ پارێزێ بینە دەر.

**48.** قەبارێ ئاڤاهیەکێ چەندە ئەڤ دوریێن خوارێ هەین ؟ درێژی $1.07 \times 10^2$m،پانی31m، بلندی $4.25 \times 10^2$m ؟

**49.** چڕیا تەنەکی چەندە، ئەگەر بارستێ وێ 57.6 g وقەبارێ وێ 40.25 $cm^3$ بیت؟

**50.** قوتابیەکی بارستێ پارچەکا شەکرێ پیڤا دبت، 0.947 mg وێ بڕێ بگوهوڕە بۆ گراما وکیلوگراما.

**51.** قوتابیەکی چڕیا ئاسنی دیارکر ب ڕێکا تاقیگەهێ بۆ پیڤانا بارستە وقەبارەی دبت 6.80 $g/cm^3$یە، بەلێ بەهایێ ڕاست لدویڤ ڕێبەری 7.86 $g/cm^3$ بوو، ڕێژەی سەدی شاشیێ چەندە؟

## ڤەکۆلین ونڤێسین

**52.** سیستەمێ SI چ جوداهی هەیە ژسیستەمێ مەتری ئەوێ وەك پیڤەرەك بۆ پیڤانا بکاردهێت. پێتڤی ب سیستەمێ SI چی یە؟

**53.** ڕامانا پیڤەرێ ISO 9000 چییە؟ کاریگەریا وی ل سەر پیشەسازیێ ل سەر ئاستێ نێڤ دەولەتی چییە؟

## هەڵسەنگاندنا جهگر

**54.** بجهئینان سێ نموونێن کانزاییێن جودا ژماموّستای بخازە بارستە وقەبارێ هەر ئێکی بپیڤە. چڕیا هەر کانزایەکی ژزانیاریێن پیڤایی بینە دەر( تێبینی: ڕێکا لادانا ئاڤێ بکاربئینە بۆ دیارکرنا قەبارێ نموونا)

**55.** بۆ بەرسڤدانا ئەڤێن خوارێ مفایی ژوان زانیاریا وەربگرە ئەوێن دپلێتا ڕاستێن خۆراکێ هەڤچێکریدا هاتین.

أ. زانیاریێن خۆراکی داین دەربارەیێ گرامێن ڕون وگەرمۆکە گەرمییادا کو کولکە گۆڕین دناڤبەرا هەر دوو یەکەیاندا بینە دەر.

ب. بارستێ بیست بەهرێن خوارنێ بە کیلۆگرام بینە دەر.

ج. بڕێن پڕۆتینێ بەهرەکا خۆارنێ ب مایکرۆگراما بینە دەر.

د. هژمارا ڕەنووسێن واتایی دبەرسڤا پرسیارا (أ) دا چەندن؟ وبۆچی؟

### ڕاستییێن خۆراکی

بڕا بەهرێ 3/4 کووپ (30 g)

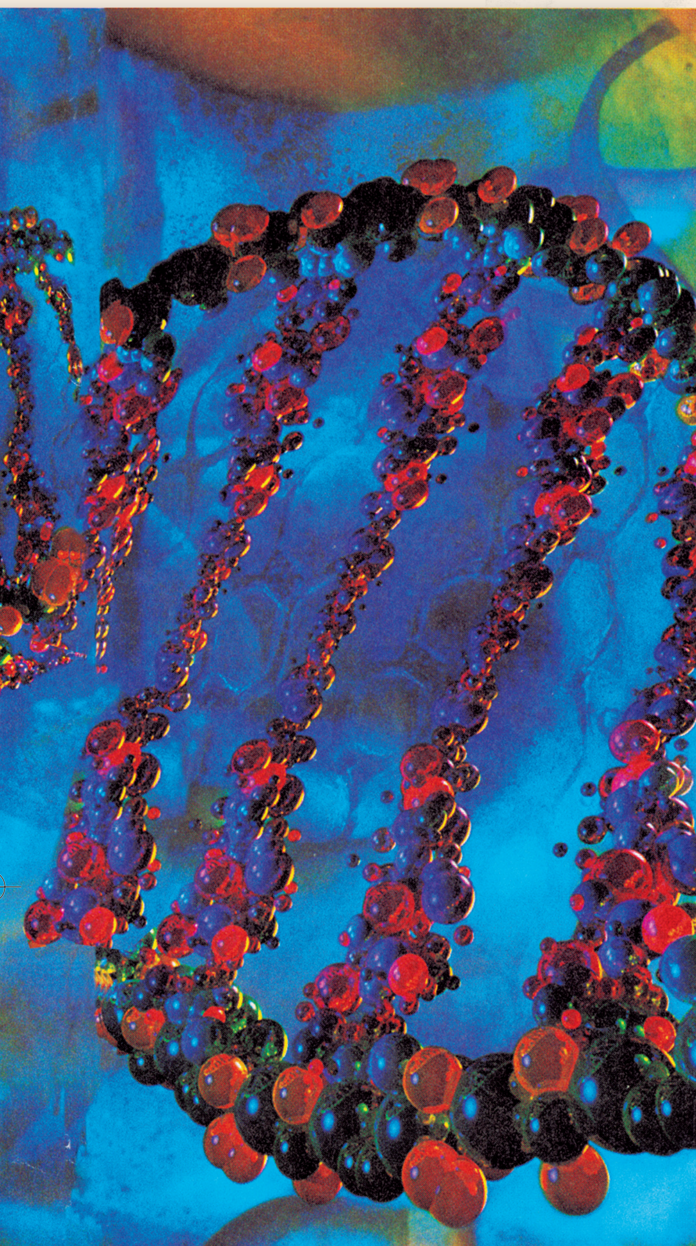
هژمارا بەهرا دئامانیدا نێزیکی 14یە

| بڕا بەهرەکێ | گەنمووکێ هێرای | دگەل نیڤ کووپێ شیرێ بێ چەوری |
|---|---|---|
| گەرموکە گەرمی | 120 | 160 |
| گەرموکە گەرمی یا چەوری | 15 | 20 |
| % بەهایێ ڕۆژانە | | |
| هەمی چەوری 2g | 3% | 3% |
| چەوریێ تێر 0g | 0% | 0% |
| کۆلیسترۆڵ 0 mg | 0% | 1% |
| سۆدیوم 160 mg | 7% | 9% |
| پۆتاسیوم 65 mg | 2% | 8% |
| هەمی نیشاستە 25 g | 8% | 10% |
| ڕیشاڵێن خۆراکی 3 g | | |
| شەکرەمەنی 3 g | | |
| نیشاستەمەنیێن دی 11 g | | |
| پڕۆتین 2 g | | |

بەشێ

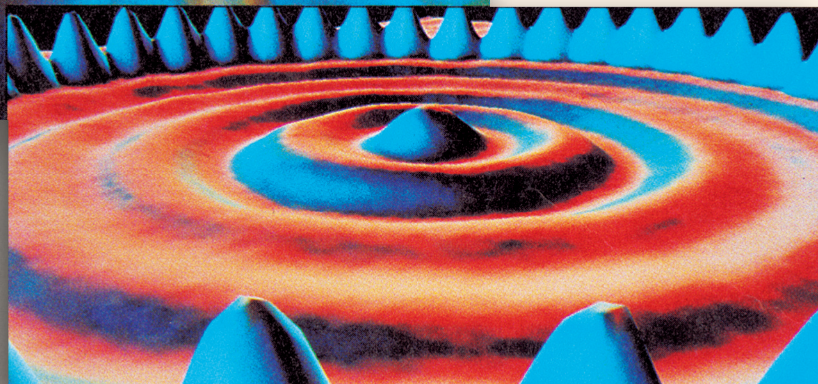
# 2

# رێکخستنا ماددەی



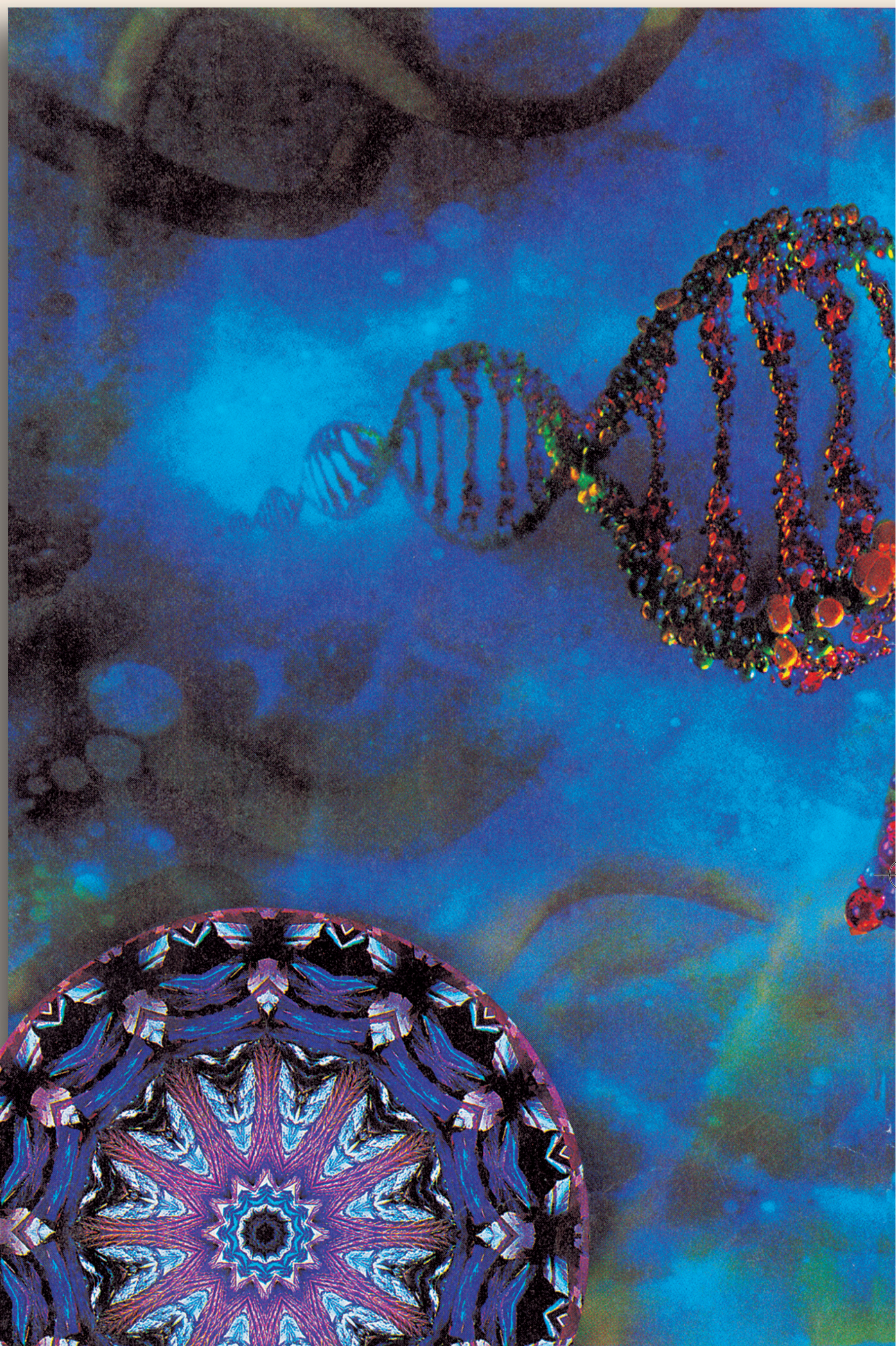
## بەندێن

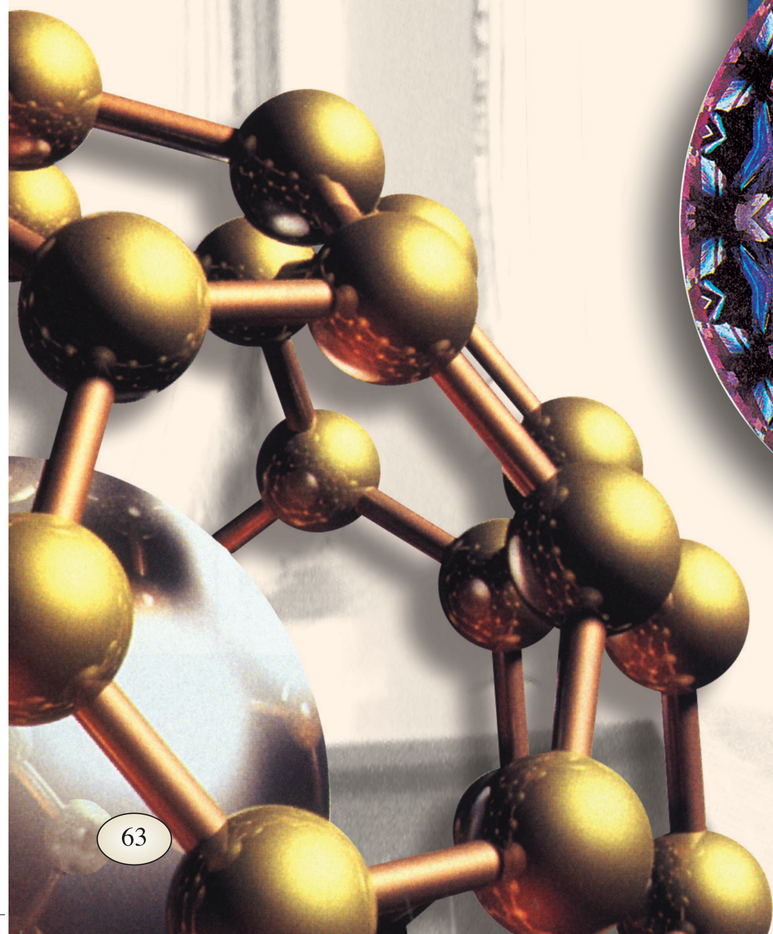




## پەیڤا رۆناڵد هۆفمان، ل سەر نەڕاستەوخۆ لێڤەکۆڵینا گەردیلێ.

زانینامە بۆ گەردیلێت گەردەکا دیاریکری وچەوانیا پێکڤە گرێدانا وان دناڤبەرا خۆدا، وشێوێ سێ دووریێن وێ، هەتا ڕاددەکێ زۆر زانیارییەکا نە ڕاستەوخۆیە.
ئەم ئامێرێن جودا (پتریا وان ڕووناهی) بکاردئینن بۆ زۆرخاندنا گەردان وپیڤانا چەندیا بەرسڤدانا وان.
شارەزاییا کیمیا شیکاری دزانینا تشتاندا بێی بینینا وان دەستکەفتەکێ مەزنێ سەردەمییە.
(گۆڤارا زانست: سەرکەفتنا ڤەدیتنێ)

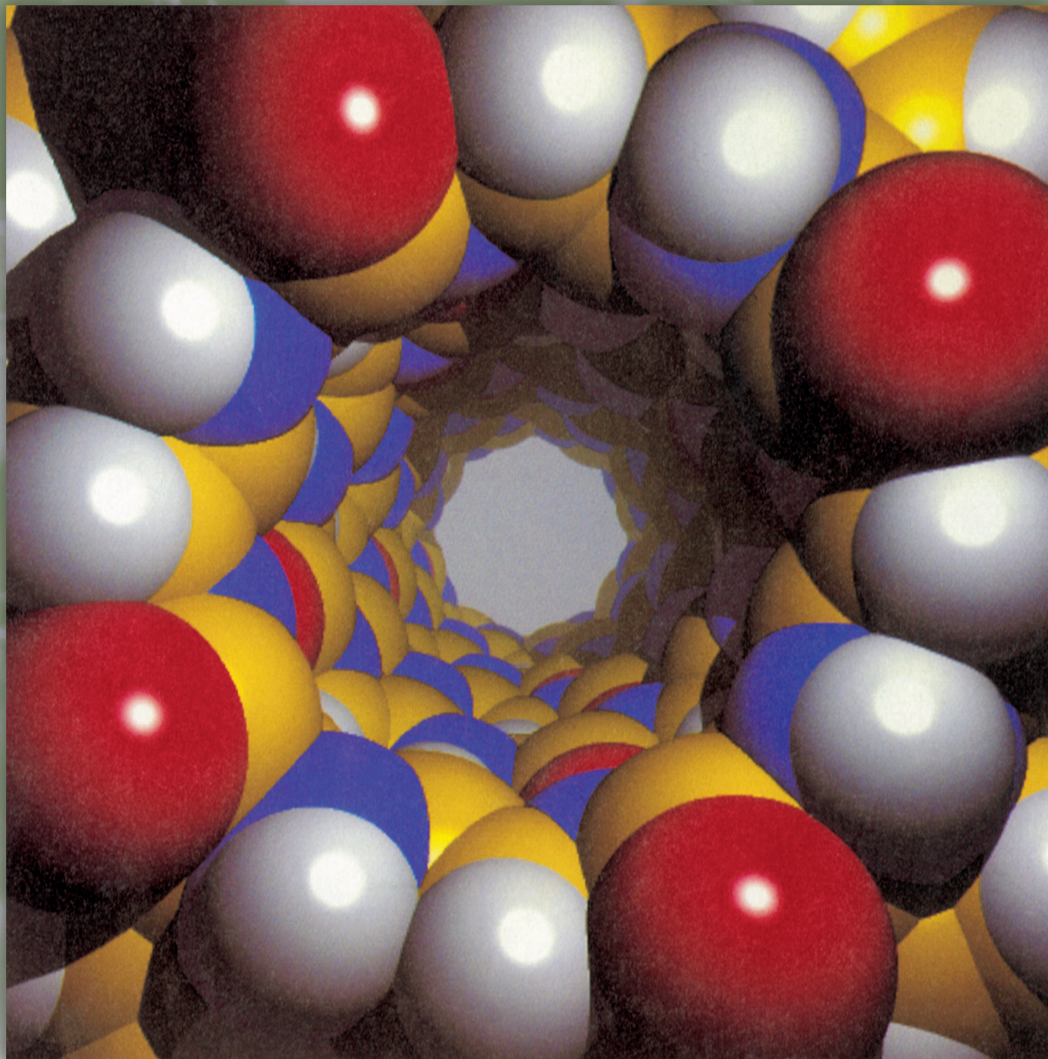




# بەندێ 3

## گەردیلە:

## یەکەیێن دروستبوونا ماددەی



گەردیلە، بچویکترین تەنۆکێ توخمی یە کو سالوخەتێن کیمیاییێن ئەوی توخمی دپارێزیت.

پشکا 3 - 1

# گەردیلە: ژهزرەکا فەلسەفی بۆ بیردۆزەکا زانستی

هەکو تۆ پرتەکا شەکرێ دهێری، دیێبنی یا پێکهاتی ژتەنوکێن بچووك یێن شەکرێ. ئەگەر بهێرانێ تەکرە تۆزەکا هیر. تۆ دشێی بێژی هەر ئێك ژڤان تەنوکێت زۆر هیر هەر شەکرە. بەلێ هەکە تە دئاڤێدا حەلاند تۆ نابینی. هەتا ئەگەر ب هیربینەکا ب هێز بنێرییە گیراوەی. بەلێ ئەگەر تە تام کرە ئەڤێ گیراوەی دێ پشت ڕاست بی کو هێشتا شەکر تێدا مایە. ئەڤ تێبینیە ویێن دی هزرمەندێن بەرێ پاڵدان دا کو ل سروشتێ ماددەی هیر هزر بکەن. ئەرێ ماددە یەکەیەکا پێکڤە گرێدایە دشێین پارچە پارچە بکەین هەتا بێ دیماهی. یان دشێین پارچە بکەین هەتا دگەهیتە تەنوکێن بنواشەیێن نەبینوك کو نەشێین پتر پارچە بکەین؟ بیردوزا تەنوکەییا ماددەی ڤەدگەڕیتە ساڵا 400 پ.ز. کو هندەك هزرمەندێت گریك(یونانی) وەك دیموکریتس پشتەڤان بوو وئەو تەنوکێ بنواشە ناڤکر ب گەردیلە (atom) ب یونانی ئانکو ناهێتە کەرکرن. ئەرستو ژنەڤێین ل دیڤ دیمۆکریتس بوو. هزرێن وی کارتێکرن هەبوو ل سەر شارستانیا ڕۆژئاڤا. باوەری ب هەبوونا گەردیلا نەبوو. بەلکو هوسا ددیت کو ماددە پێکڤەیە ئانکو ژیەکەیێن بچووك پێکناهێت. هزرا وی ما نزیکی 2000 ساڵا. ئەرستوو دیمۆکریتس بۆ چوونێت خۆ ب تاقیکرنێت زانستی پشتگیر نەدکرن. ژبەرهندێ هەر دوو هزر وەك مگرتی (گریمان) مان هەتا سەدێ هەژدێ، دەمێ زانایان گرۆڤە کومکرین ل دیڤ بیردوزا گەردیلەییا ماددەی.

## بنەمایێن بیردۆزا گەردیلەیی

ل دوماهیا سەدێ هەژدێ، هەموو کیمیاگەرا ب کریار ب پێناسا نوی یا توخمی ڕازیبوون. وەك ماددەیەك کو بریێن کیمیایی ئاسایی لێك هەلناوشیت ویا ئاشکرابوو کو توخم ئێك دگرن بۆ پێکئینانا ئاوێتەی کو ساخلەتێن فیزیایی وکیمیایی یێن جدا هەنە دگەل ئەوان توخما ئەوێن پێك دئینن. ڕێکنەکەفتن هەبوو دڤێ پرسیارێدا: ئەرێ هەمی جارا توخم ب هەر وێ ڕێژەیێ یەك دگرن بۆ پێکئینانا ئاوێتەیەکێ دیاریکری؟ گوهۆڕینا هەر ماددەیەکێ بۆ ماددەیەکێ نوی یان پتر دبێژنێ کارلێکا کیمیایی ل ساڵا 1790 دا ئاراستێ نوی یێ خواندنا ماددەی چڕ کر بوو ودانا بوو ل سەر برە شیکارا کارلێکا کیمیایی. بەلێ توێژەرا ب هاریکاریا تەرازیێن گەشە پێکری دەست دا ب هیری پیڤانا بارستێ وان توخماوئاوێتا ئەوێن ڤەکۆڵین ل سەر دکرن. بۆ ئەگەرێ ڤەدیتنا یاسایێن بنواشەیی ئێك ژوانە یاسا پاراستنا بارستەیە law of conservation of mass کو دبێت بارستە ناهێتە دروستکرن وژناڤ ناچیت. ل دەمێ کارلێکێن کیمیایی یان گوهۆڕینێن فیزیایێن ئاسایی. ئەڤ ڤەدیتنە ئەو پشت ڕاستیە دیڤدا هات کو ئاوێتەیێ کیمیایی یێ تمام پاقژ ژڕێژەیێن دیاریکرێن توخما پێك دهێت . بێ گوهدانا وی جهی یان ڕێکا پێکهاتنا وی بۆ نموونە کلوریدێ سودیوم. بەرنیاسە ب خوێ یا خارنێ شێوێ (3-1) بەردەوام ژلایێ بارستەیێ ڤە

### بەرهەمێن فێرکاری

- یاسایا پاراستنا بارستە. ویاسایا ڕێژێن جێگیر ویاسیا ڕێژێن چەند جارە لێك ددەت.
- پێنج خاڵێن بنواشە یێن بیردوزا گەردیلەییا دالتون کورت دکەت.
- هەڤبەندیا دناڤبەرا بیردوزا گەردیلەییا دالتۆن وهەرسێ یاسا (یاسا پاراستنا بارستەی. ویاسا ڕێژێن جێگیر. ویاسا ڕێژێن چەند جار لێك ددەت.



**شێوێ 3-1** هەر بلوورەك ژبلوورێن خوێ، کو لڤێرێ نیشان دایە بارستا وێ ب تمامی 39.34% سۆدیۆم(Na)و60.66% کلۆر(Cl) تێدایە.

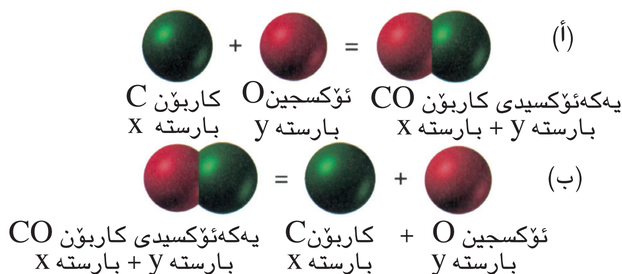
39.34% ژسودیومی(Na) و 60.66% ژکلوری (Cl) پێك دهێت. ئەو ڕاستیا دبێژیت.
کو ئاوێتێ کیمیایی هەر ژوان توخما پێك دهێت و ب هەر وان بارستە ڕێژەیا. بێ گوهدانا قەبارە وسەرچاوەیێ نموونێ، دبێژنێ

**یاسا ڕێژێن جێگیر** law of definite proportions ئەڤ ئەنجامە، جلدەکی کیماگەرێ عەرەب کو ل سالا 1342 زاینی چوویە بەر دلوڤانیا خودێ ب دەستڤە هاتبوو. گوتی:– کارلێکرنا ماددا دگەل ئێك بتنێ ب بارستەیێن جێگیر پێك دهێت.
هەروەسا هاتبوو زانین کو هندەك جارا دوو توخم دشێن یەکبگرن و ژئاوێتەکی پتر پێك بئینن. بۆ نموونە هەر دوو توخمێن کاربون وئوکسجین دوو ئاوێتا پێك دئینن کو یەکۆکسیدی کاربون ودوانوکسیدێ کاربونن، ودیەکۆکسیدی کاربۆندا 1.33 g ئۆکسجین ل گەل 1.0 g کاربون ئێك دگرن، بەلێ د دوانۆکسیدی کاربۆندا، 2.66 g ئۆکسجین ل گەل 1.0 g کاربون ئێك دگرن، ئانکو ڕێژەیا بارستەیێن ئوکسجین بۆ ئێك تر د هەر دوو ئاوێتادا 2.66:1.33 ئانکو 2:1 ئەڤەژی **یاسا ڕێژێن چەند جار** law of multiple proportions دیار دکەت کو دبێژیت ئەو ئاوێتێن ژئێکگرتنا دوو توخمێن دیارکری پێك دهێن ڕێژەیا بارستەیێ ئێك ژوان بۆ بارستەیا ئەوێ دی دوان ئاوێتاندا هەموو جارا وەك ڕێژەیا دوو ژمارێت تەواو یێن بچووك بۆ ئێتر دمینن.

## بیردۆزا گەردیلەیا دالتون

دسالا 1808 ێ دا، مامۆستا جۆن دالتون یێ ئینگلیزی لێکدانەڤا سێ یاسا یێن زانستی پێشنیارکر: یاسا پاراستنا بارستە ویاسا ڕێژیێن جێگیر ویاسا ڕێژێن چەند جار.دالتونی دیت کو توخم ژگەردیلەیا پێك دهێن وتنێ هژمارا تمام ڤان گەردیلان، دشێن ئێك بگرن وئاوێتا پێك ب ئینن ودشیاندایە بیردۆزا خۆ ڤان یێن خوارێ کورت بکەت:

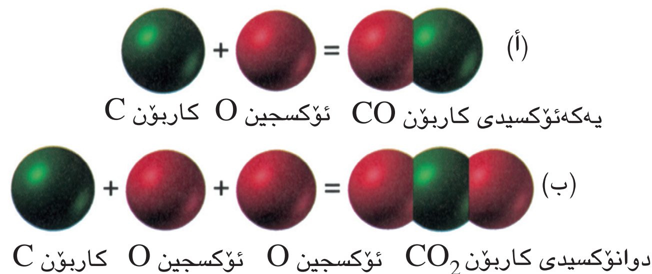
1. هەموو ماددە. ژتەنوکێن زۆر بچوی پێکك دهێن. دبێژنێ گەردیلە
2. گەردیلێن هەر توخمەکی دناڤ خۆدا وەك یەکن ژلایێ قەبارە وبارستە وخاسلەتێن دیڤە. بەلێ گەردیلێن توخمێن جدا ژلایێ قەبارە وبارستە وخاسلەتێن دیڤە دجدانە
3. گەردیلە پرت نابیت ودروست نابیت وژناڤ ناچیت.
4. گەردیلێن توخمێن جدا. ب ڕێژەیا هژمارا تمام وسادە یەك دگرن. بۆ پێکئینانا ئاوێتێن کیمیایی.
5. ل دەمێ کارلێکرنا کیمیای گەردیلە ئێك دگرن یان ژێك جودا دبن یان دهێنە ڕێزکرن.




**شێوێ 2-3** (أ)دبیت گەردیلەکا کاربۆن وگەردیلەکا ئۆکسجین کیمیایانە یەك بگرن و گەردەکا یەکۆکسیدی کاربۆن پێك بئینن وبارستێ یەکەئۆکسیدی کاربۆن ئەنجامێ کومکرنا بارستێ کاربۆن دگەل بارستێ ئۆکسجین.(ب) کارلێکا پێچەوانە ژی هەر ڕاستە، چونکی گەردا یەکۆکسیدی کاربۆن لێك هەلدوەشیت بۆ دوو توخمان.

لدويڤ بیردۆزا دالْتونی یاسا پاراستنا بارسته هۆسا لێكدانەڤە بۆ دهێتەكرن. كو كارلێكا كیمیایی بتنێ گرێدایه ب یەكگرتنا گەردیلانڤه یان لێك جدا بۆ ناوانڤه یان ب رێزكرنا وانڤه. دڤان كریارا دا گەردیله پرت نابن ودروست نابن وژناڤ ناچن. ئـەڤ هـزره دشێوێ 3-2 دا روون كـرییـه كو پێكهـاتنـا یـەكـه ئوكسیدی كـاربۆن ژكاربۆن وئۆكسجین دیار دكەت.

ژلایێ دیڤه. یاسا رێژێن جێگیر ل سەر وی بنیاتی لێكددەتەڤە كو هەر ئاوێتەیەكێ كیمیایی هەمی جارا ژ ئێككگرتنا هەر ئەوان گەردیلان پێكهاتیه.(بنێره شێوێ 3-3) بەلێ یاسا رێژێن چەند جار ل هەردوو ئوكسیدێ كاربۆندا. هوسا خۆ نیشان ددەت كو رێژا 1:2 ژبارستەیێن ئوكسجینی پەیدابوویه كو دوانۆكسیدێ كاربۆن هەمی جارا دوو هندی گەردیلێن ئوكسجینێ یه كو كسیدێ كاربون تێدایه و دشێین ئەوێ دشێوێ (3-3)دا ببینین:




**شێوێ 3-3** (أ) گەردا یەكۆكسیدی كاربۆن، هەمی جارا ژگەردیلەكا كاربۆن و گەردیلەیەكا ئوكسجین پێك دهێت. (ب) گەردا دوانۆكسیدی كاربۆن هەمیجارا پێك دهێت ژگەردیلەكا كاربون ودوو گەردیلێن ئوكسجین.2O لێبنێره كو گەردا دوانۆكسیدی كاربۆن دوو هندی گەردیلێن ئۆكسجینێ گەردا یەكۆكسیدی كاربون تێدایە.

## بیردۆزا گەردیلەیی یا نوی

دالْتۆنی، هزرا دیمۆكرێتسی گوهوڕی بۆ بیردوزەكا زانستی كو دشێت ب كریار تاقی بكەت ب گرێدانا گەردیلان ب هەڤبەندیەكا تایبەت كو دشێت بپیڤیت. بەلێ ڕاستیا بیردوزا دالْتونی دهەمی بیاڤاندا نەسەلماندیه . ئەم ئەڤرۆ دزانین كو گەردیله پرت دبیت بۆ تەنوكێن بچووكتر ( یاسای پاراستنا بارسته ڕاست دمینیت بۆ كارلێكێن كیمیایی یێن ئاسای) هەروەك ل كەرتێ(3-3) دا دیٚهێت كو هەر توخمەك دبیت گەردیلێن بارسته جدا تێدا بیت. لێ بیردوزا دالْتونی پشت گوهڤه نەهاڤێت. بەلكو ڕاستڤەكر دا بشێت تێبینیێن نوی شرۆڤه بكەت وئەڤ تێگەهێن گرنگێن خوارێ بێ گوهۆڕین مانەڤە:

1. هەمی مادده ژگەردیلان پێك دهێن.
2. گەردیلێن هەر توخمەكی جدانه درەوشتێن خودا ژگەردیلێن هەر توخمەكێ دی. نەهاتنە گهورین



چالاکیەکا کرداری یا

بلەز

# دروستکردنا نموونیٚ




بەرچاڤکێن پارێز بکە بەرچاڤێت خۆ وبەرکوشێ بکەبەر خۆ

**ماددە**

- ئامانەک ب گوریٚ داپوشی وب تیپیٚ گرێدای.
- تەنەک یان زورتر دئامانی دا بن.
- راستەیٚ کێ مەتری.
- تەرازی.

## پرسیار

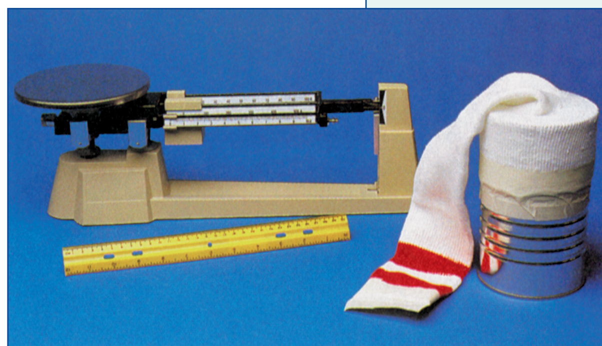
چەوا دشێی نموونا تەنەکیٚ نەنیاس دروست بکە.(1) بنیشانکرنیٚ(بالا ستد لال عنه) وئەو دئامانیٚ گرتی دا (2) ب دەست لێدانیٚ بێ ببینی.

## ڕیک

1. مامۆستا. ئامانەکیٚ بگورە دا پوش وب تیپیٚ گرێدای ددەتەتە. پێکولیٚ بکە هژمارا تەنێن تێدا دیار بکەی. هەروەسا بارستە وشێوە وقەبارە وپێکهاتن و دەست ڤێکەڤتنا (الملمس) ئەڤان تەنان. بێ ی سەر پوشیٚ راکەی. تو دشێی ئامانی خارکەی یان پەهژینی تێبینێن خۆ ل سەر خشتەیێ زانیاریا تۆمار بکە.
2. تیپیٚ ژسەر گوریٚ ڤەکە بێ ی بەرێخۆ بدەیە دناڤ ئامانی. دەستیٚ تۆ بکە تێدا ودەست بکە تەنان وتێبینێن خۆ تومار بکە پێنگاڤا هژمارا(1)دا کو خەملاندنێن ب دەست تە دکەڤن دهیر بن قەبارە وبارستەیێ هندەک تەنان بخەملینە نە دئامانی دابن وپاش خەملاندنێن تە وپێڤانێن راست بەراورد بکە بکارئینانا تەرازی وراستەکیٚ مەتری.

## گەنگەشە

1. زانا ب زۆری پتر ژرێکەکیٚ بکاردئینن بۆ کومکرنا زانیاریا چەوا لێکدا نەڤە بۆ هاتەکرن دڤەکۆلینێدا؟
2. تێبینێن خۆل سەر بنگەهەکیٚ جۆری وبری بپولێنە.
3. ئەو زانیاریێن تە کوم کرین بکاربینە ونموونیٚ تەنی یان تەنێن دئامانی دا وێنە بکە وبۆ دەرکەفتنێت خۆ ب کورتی بنڤێسە.



## پێداچوونا پشکا 3-1

1. دەسپێکیٚ سالوخەتێن پشکدارێن دیموکرێتس دبیردوزا گەردیلەیی یا نوی دیار بکە. پاشی دیارترین پشکدارێن دالتۆن.
2. پێنج خالێن بیردۆزا گەردیلەیی یا دالتۆن بژمێرە.
3. یاسا پاراستنا بارستە ویاسا ڕێژێن چەند جار ل دیف بیردوزا دالتۆن شرۆڤە بکە.

پشكا 3 - 2

# پێكهاتنا گەردیلێ

## ئەنجامێن فێركرنێ

- كورتیا رەوشا هاتیە دیتن یا بوریا تیشكا كاثود بوویە ئەگەرێ ڤەدیتنا ئەلكترۆنێ.
- كورتیا تاقیكرنا رەزەر فۆرد وهەڤالێن وی پێرا بووین وبوویە ئەگەرێ ڤەدیتنا ناڤكێ.
- رەوشتێن هەر ئێك ژپرۆتۆن ونیوترۆن وئەلەكترونا دەژمێرین.
- پێناسا گەردیلێ دكەت.

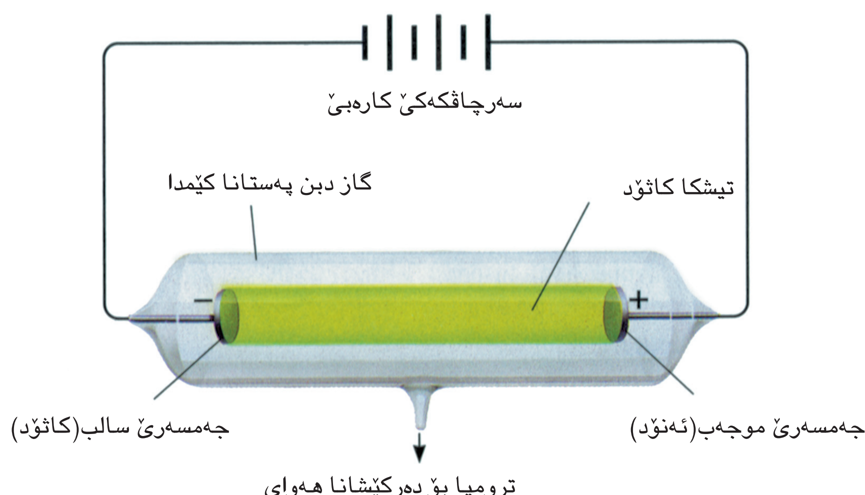
چۆن دالتۆن، باوەری هەبوو كو گەردیلە پرت نابیت. بەلێ توێژەر ل دوماهیا سەدە یا هەڤدێ گەهشتنە ئەنجامەكێ بەروڤاژی پێشكەفتنا زانستی بیاڤەكێ ڤەدیتنا كوێر یا ماددەی ڤەكر. دەركەڤت كو گەردیلە ب راستی پێكهاتیە ژچەند جۆرە تەنوكێن بنواشەی وبچووك، وهژمارا ڤان تەنوكان وچەوانیا رێزبوونا وان دناڤ گەردیلێدا رەوشتێن كیمیایی دیار دكەن ونهۆ گەردیلە (atom) هوسا دهێتە پێناسەكرن كو بچووكترین تەنوكێ توخمە كو رەوشتێن كیمیایی یێن ئەڤی توخمی دپارێزیت. هەموو گەردیلە ژدوو پشكا پێك دهێن یێ ئێكێ ناڤكە كو پشكا بچووكە دكەڤیتە دنیڤا گەردیلێدا. بكێمی ژتەنوكەكێ بارگە موجەب پێك دهێت دبێژنێ پرۆتۆن وئێك یان پتر ژتەنوكێن بێبارگە دبێژنێ نیوترۆن. بەلێ پشكا دووێ ئەو دەڤەرا ل دەورێ ناڤكێدایە تەنوكێن بارگە سالب تێدانە دبێژنێ ئەلكترون. ئەڤ پشكە ل چاڤ قەبارێ ناڤكێ گەلەك مەزنە. باراپتر دبێژنە برۆتون ونیوترۆن وئەلەكترونا تەنوكێن ژێر گەردیلەیی.

## ڤەدیتنا ئەلكترۆنێ

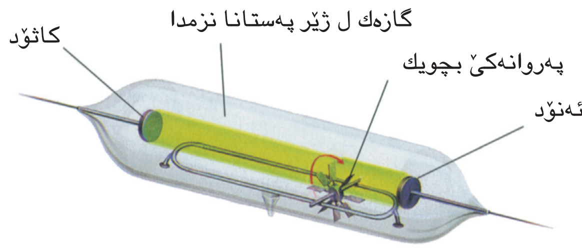
ڤەدیتنا ئێكێ یا تەنوكێن ژێر گەردیلەی ژئەنجامێ لێگەریانا هەڤبەندیا دناڤبەرا كارەبێ وماددە دا بوو. لدیماهیێن سەدا نۆزدێدا. گەلەك تاقیكرن هاتنە كرن ل سەر چەوانیا بوورینا تەزوویێ كارەبێ دناڤ گازێن هەمە جۆر دا ل ژێر پەستانەكا نزمدا (گاز ل بن پەستانا كەشێ ئاسایی‌دا. كارەبێ باش ناگەهینن) ئەڤ تاقیكرنە هاتنە كرن دبۆرییێن شووشە یدا وەك بۆرییێن دوێنێ(3-4) دا ئەوێن دبێژنێ بۆرییێن تیشكەكا كاثۆد.

### تیشكا كاثۆد وئەلكترۆن

تۆ ژەرا بۆ دەركەفت دەمێ تێپەراندنا تەزوییەكێ كارەبێ دناڤ بۆرییەكا تیشكا كاثۆد دا. رۆیێ بۆریا بەرامبەر جەمسەرێ سالب گەش دبیت. هوسا دانا كو ئەگەرێ ڤێ گەشبوونێ لێشاوەكێ تەنوكایە. ناڤكر تیشكا كاثۆد. وئەڤ تیشكە ژجەمسەرێ سالب




**شێوێ 3-4** شێوەیەكێ ساناهیكریێ بۆریا تیشكا كاثودە تەنۆكە تێدا دبورن ژجەمسەرێ سالب (كاثۆد) كو كانزایەكی شێوە لوولەكییە گەهاندیە لایێ سالبێ سەرچاڤكێ كارەبێ (پاتری)، بۆ جەمسەرێ موجەب (ئەنۆد) ئەوژی كانزایەكێ لوولەكییە گەهاندیە لایێ موجەبێ هەر ئەوی سەرجافكێ كارەبێ.




**شێوێ 3-5** پەروانەکێ بچووك دانایە دڕێیا تیشکا کاثۆد دا لڤینا وی ژجەمسەرێ سالب ڕوو دکەتە جەمسەرێ موجەب لڤینا ڤی پەروانەی بۆ زانا دیارکر کو تیشکا کاثود بارستە هەیە.

(کاثۆد) بۆ جەمسەرێ موجەب (ئەنۆد) هاتە ڤەگوهاستن دەمێ بورینا تەزویێ کارەبێ دبۆرییدا. ئەڤ تاقیکرنێن داهێنان بۆ تاقیکرنا ڤان منگرتیا ئەڤ تێبینیە پەیداکرن.

**1.** ئەو تەنێ دناڤبەرا کاثۆدی وسەرێ بەرامبەری بۆریێ دانای، سیبەر بۆ پەیدابوو لەسەر شووشەی.

**2.** دانانا پەروانێ بچویك دناڤبەرا هەر دوو جەمسەرێن کارەبایێ دا پەروانە لڤاند وسەنتا لڤینێ ژکاثۆدی بەرەڤ ئەنۆدی دبیت سەحکە شێوێ (3-5 ).

**3.** تیشکێن کاثۆدی، ب ئەگەرێ بیاڤێ موگناتیسی لادا. هەر وەك وێ لادانا ب ئەگەرێ تێلا کارەبێ ب بارگا سالب بارگە کرییت.

**4.** تیشك ژتەنەکێ بارگە سالب دوور دکەڤن.

ئەڤ تێبینیە بۆنە ئەگەرێ منگرتیەکێ کو دبێژیت ئەو تەنوکێن تیشکێن کاثۆدی پێك دئینن ئەو تەنوکێن بارگە سالبن. ئەڤ منگرتیە کومەکا تاقیکرنێن فیزیازانێ ئینگلیزی جوزێف جون ثۆمسۆن سالا 1897 بجهئینان. زۆر بهێز پشتگیری لێکر. تۆژینەکا خۆدا ثۆمسۆن شیا رێژەیا دناڤبەرا بارگا تەنوکێن تیشکا کاثۆدی وبارستەیا وێ بپیڤیت.و بۆ دیار بوو ئەڤ رێژەیە ناگۆریت. بێ گوهدانا ئەو کانزایێ بکارئینای بۆ دروست کرنا کاثۆدی، یان سروشتێ گازا بکارئینای دبۆریا تیشکە کاثۆد دا. بۆ ثۆمسنی دەرکەفت کو هەموو تیشکێن کاثۆدی ژتەنوکێن وەك هەڤ بارگە سالب پێك دهێن، ئەو ژی پاشی ب ئەلەکترۆن ناڤکر.

## بارگە وبارستا ئەلکترۆن

تاقیکرنا ثۆمسنی دیارکر کو بارگا ئەلەکترونێ زۆرا مەزنە ل چاڤ بارستەیا وێ یا بچویك ڕۆبەرت مێلیکان، فیزیازانێ ئەمریکی سالا 1909 دا ب ڕێیا تاقیکرنێن خۆ سەلماند کو بارستا ئەلەکترۆن دبیتە 1/2000 ژبارستێ سادەترین جورێ گەردیلا هایدروجینی، وئەو بچووکترین گەردیلا بەرنیاسە، وتاقیکرنێن هویرتر پشتی هینگێ دیارکر کو بارستێ ئەلکترۆنێ دبیتە $9.109 \times 10^{-31}$ kg ئانکو 1/1837 ژبارستێ سادەترین جۆرێ گەردیلێن هایدرۆجینی.

هەروسا تاقیکرنێن مێلیکان دوپاتکر کو ئەلکترۆن بارگەکا کارەبایی یا سالب هەیە وچونکە تیشکا کاثۆد هەر ئەو ساخلەت یێن هەی بێ ی گوهدانا وی توخمێ بۆ بەرهەمئینانا وی بکارئینایی، بۆ دەرکەفتن ئەو بوون کو ئەلکترۆن دگەردیلێن هەموو توخما دا هەیە. تاقیکرنێن تیشکا کاثۆد گروڤەێن ڤەبری پێشکێشکرن کو گەردیلە دشێت پرت ببیت، وئێك ژپێکهێنێن بنواشەی یێن وێ ئەلەکترۆنە. وبارگەکا کارەبایا سالب هەیە. ئەو زانینێن هینگێ ل سەر ئەلکترۆنێ رێ ڤەکر بۆ دوو رێنیشاندانێن دی ل دور پێکهاتنا گەردیلێ.

**1.** ژبەر کو گەردیلە بارگا کارەبایی یا هاوتایە (بێ بارگەیە) پێدڤیە بارگەکا کارەبایی یا موجەب هەبیت دا ئەلکرۆنێن سالب هاوتا بکەت.

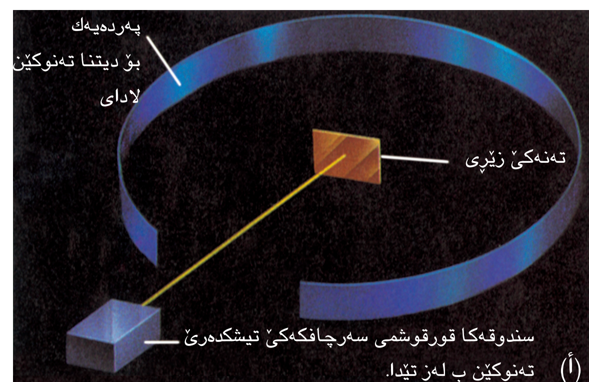
**2.** ژبەر کو بارستەیا ئەلکترۆنێ گەلەك بچووکترە ژبارستەیا گەردیلێ، دڤێت گەردیلێ تەنوکێن دی تێدا بیت بارستەیێ وان پشکا مەزنترا بارستەیێ گەردیلێ پێك بینیت.

## ڤەدیتنا نافکا گەردیلێ

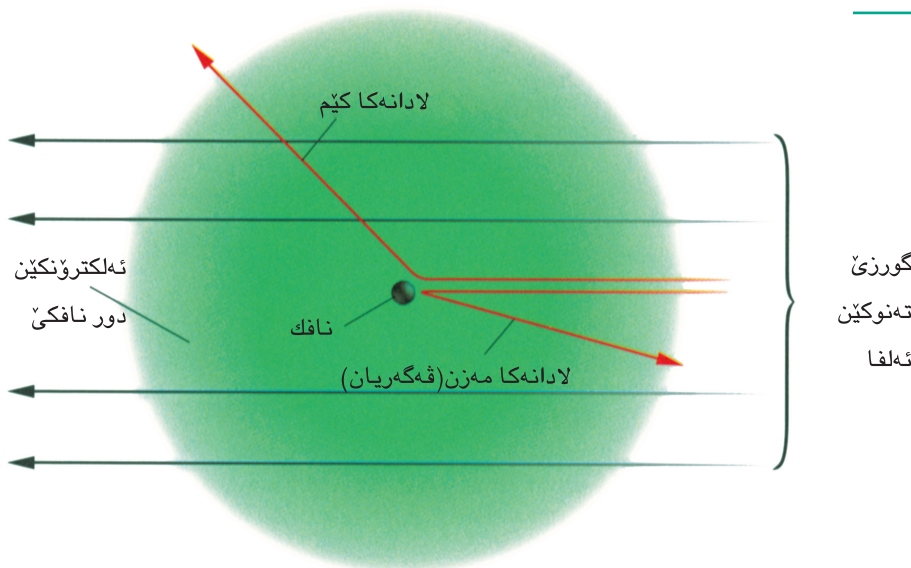
ل سالا 1911 دا، رەزەر فۆرد وهاریکارێن وی گایگەر ومارسدن هندەك تاقیکرن کرن.هیرکارییێن سەربار ل سەر گەردیلێ دانەمە ئەوژی دەمێ تەنوکێن ئەلفاییێن ب لەز گرتینە تیخەکێ تەنکێ زێری. کو بارگە موجەب وبارستەیا وان نزیکی چار جاری بارستەیا گەردیلا هایدروجینە،گایگەر ومارسدن هوسا دانا کو بارستە وبارگە ب ئێك رێکخستن بلاڤ بووینە دهەموو لایێن گەردیلێن تەنکێ زێریدا. ژبەر هندێ پێشبینی کرن کو تەنوکێن ئەلفا دتەنکێ زێریدا ببورن دگەل لادانەکا کێم وئەڤە بسەر پتریا تەنوکاندا هات. بەلێ دەمێ زانایان سەحکریە شیانا پەیدابونا لادانەکا گوشە فرەهـ، حێبەتی بوون ودیت 1 ژ 8000 ژتەنوکێن ئەلفا بەرەڤ پاشڤە زڤرین بەرەڤ سەرچاڤکی(سەحکە شێوێ 3-6 ).

پشتی نزیکی دوو سالا ژهزر کرناڤی ئەنجامی، رەزەر فور د رونکرنەك دایێ. دیت کو ئەو تەنوکێن ئەلفاییێن پاشڤە زڤرین بەرهنگاری هێزەکا مەزن بوو دناڤ چەقێ گەردیلێ دا، وسەرچاڤکێ ڤێ هێزێ ڤالایەکا گەلەك بچووك دگریت. چونکی هژمارەکا گەلەك کێم ژتەنوکا پاشڤە زڤرین ژکاریگەریا ڤێ هێزێ. گەهشتە ئەنجامەکی کو سەرچافکێ ڤێ هێزێ هەبوونا برەك ژماددەیە بارگە موجەبە وچرِی زۆرە. رەزەر فورد ئەڤ برەیا بارگە موجەب ژ ماددەی ب (ناڤك) ناڤکر(سەحکە شێوێ 3-7 ) ورەزەر فۆرد ڤەدیت کو قەبارێ نافکێ گەلەکێ بچووکە ل چاڤ قەبارێ گەردیلێ هەمیێ.

**شێوێ 3-6** (أ) هەر دوو زانا گایگەر ومارسدنی تەنکەکێ زێری بگورزەکێ تیشکێن ئەلفا بۆردومان کر. (ب) هندەك ژڤان تەنۆکا بەرەڤ سەرچافکێ ڤە پەشین دەمێ بەر تەنکێ زێری کەفتین.






**شێوێ 3-7** هژمارەکا کێما تەنوکێن ئەلفایێن بەرەف تەنکی ئاراستە کرین لادان ژرەڤەندا خۆ دوور کەفتن ژنافکێ (تیرێن سوور). پتریا تەنوکا تەنك سمت بێی رێگر(تیرێن رەش) رەزەر فۆر ئەڤ چەندە هوسا شرۆڤە کر کو هەر گەردیلەکا تەنکێ زێری نافکەکا بچووکا زۆر چڕ تێدایە بارگەکا موجەبا هەی ب ئەلکترۆنا دەوردایە.

ئەگەر مە هوسا دانا قەبارێ نافکێ هندی گۆکەکا شووشەیا بچووکە دێ قەبارێ گەردیلێ هندی یاریگەهەکا گۆکا پێ ی بیت. پا ئەلکترۆن ل کیڤەنە؟

رەزەر فۆر پێشنیار کر دسەر هندێ را کو گرۆڤێن ئێك لاکەر نەبوون. کو نافکا بارگە موجەب ب ئەلکترونا دەور دایە، هەر وەك چەوا هەسارا دەوری رۆژێ دایە، بەلێ نەشیا ئەو ئەگەرێ وەل ئەلکترونێ دکەت دور نافکێ بزڤریت شرۆڤە بکەت.

## ناڤەرۆکا نافکا گەردیلێ

نافکا هەمی گەردیلا، ژبلی سادەترین جۆرێ گەردیلا هایدرۆجین (کو دێ ل کەرتێ دویڤدا ڕاڤەکەین) ژدوو جۆر تەنۆکا پێك دهێن، پرۆتۆن ونیوترۆن. پرۆتۆن بارگەکا موجەب یا هەی هندی بارگا سالبا ئەلکترونێیە. وگەردیلە دبێ بارگا کارەباینە. چونکی هژمارا پرۆتۆنا هندی هژمارا ئەلکترونایە دگەردیلێدا، بەلێ بارگا کارەبا یا نیوترۆنێ ب خۆ هاوتایە. نافکا سادەترین گەردیلا هایدروجین ئێك پرۆتۆنا تێدا وئێك ئەلکترون ل دور دزڤریت. بارستا پرۆتۆنێ دبیتە $1.673 \times 10^{-27}$ kg ، کو 1836 جارا مەزنترە ژبارستا ئەلکترونێ ، نزیکە هندی بارستێ گەردیلا هایدروجینە. ژبلی سادەترین گەردیلا هایدروجینی دێبینین هەمی جۆرێن گەردیلا هژمارەکا نیوترۆنا تێدانە بارستا هەر ئێکی $1.675 \times 10^{-27}$ kg کو پیچەك ژبارستا پروتۆنێ پترە گەردیلێن هەموو توخما دهژمارا پروتونێن دنافکا هەر ئێك ژواندا هەی جدانە، وپاشی ژلایێ بارگا وێ یا موجەب ڤەژی، وئەوێ پێناسا گەردیلێ دیار دکەت، هژمارا پرۆتۆنایە دنافکا وێدا. فیزیا گەرا تەنوکێن ژێر گەردیلەیین دێ ژی دیاریکرینە، ژبلی ئەلکترون وپرۆتۆن ونیوترۆن. بەلێ کاریگەریا ڤان تەنوکا ل سەر ساخلەتێن کیمیایێن ماددەی گەلەك کێمە. خشتێ 3-1 کورتیا ساخلەتێن ئەلکترون وپرۆتۆن ونیوترۆنا نیشان ددەت.

خشتێ(1-3) ساخلەتێن ئەلەکترۆن وپرۆتۆن ونیوترۆنا

| تەنۆکە | هێما | بارگا کارەبایی یا رێژەیی | بارستە هژمار | بارستا رێژەیی (ی.ب.گ)*(a.m.u) | بارستا ڕاستی kg |
|---|---|---|---|---|---|
| ئەلەکترۆن | $e^-, {}^{0}_{-1}e$ | −1 | 0 | 0.0005486 | $9.109 \times 10^{-31}$ |
| پرۆتۆن | $p^+, {}^{1}_{1}H$ | +1 | 1 | 1.007276 | $1.673 \times 10^{-27}$ |
| نیوترۆن | $n^\circ, {}^{1}_{0}n$ | 0 | 1 | 1.008665 | $1.675 \times 10^{-27}$ |

* 1 amu (atomic mass unit «ی.ب.گ» =یەکەیا بارستایی یا گەردیلێ)= $1.660\ 540 \times 10^{-27}$ kg

## هێزێن دناڤکێدا

بارا پتر تەنوکێن بارگا کارەبایا وان وەك هەڤ ژێك دوور دکەڤن. یا چاڤە رێ دهێتە کرن کو ئەو ناڤکا پتر ژپرۆتۆنەکێ تێدا بیت نەیا جێگیرە. بەلێ هەبوونا دوو پرۆتۆنێن دبارەکێ گەلەك لێك نزیك وە ل هەر دووان دکەت دبارەکێ ئێکتر ڕاکێشانەکا موکمدا بن. دبیت ناڤکێ پتر ژ 100 پرۆتۆنێن لێك نزیك تێدا بیت. هەروەسا دبیت هەر وەك وێ ئێکتر ڕاکێشانێ پەیدا بیت هەکو نیوترۆن گەلەك نزیکی ئێکبن، یان هەکو پرۆتۆن ونیوترۆن نزیکی ئێکتربن. ئەو هێزێن دیراتیا وان کورت دناڤبەرا پرۆتۆن–نیوترۆن، پرۆتۆن–پرۆتۆن ونیوترۆن–نیوترۆنێدا هەین. کو تەنوکێن ناڤکێ پێکڤە دنیسینیت، دبێژنێ هێزێن ناڤکێ Nuclear Forces.

## قەبارێ گەردیلا

گونجایە ئەو دەڤەرا ئەلکترون تێدا بوو ب عەورەکێ بارگە سالب دانین. بڤێژی نیڤ تیرێ گەردیلێ دێ هندی دووریا دناڤبەرا چەقێ ناڤکێ ویشکا دەرڤەی ڤی عەوری بیت. وچونکی نیڤ تیرێ گەردیلەیی گەلەك بچووکە، یەکەیەکا پیڤانا گونجاوتر بکار دئینین بۆ قەبارێ گەردیلا. ئەڤ یەکەیە پیکومەترە $(1pm=10^{-12}m=10^{-10}cm)pm$ . نیڤ تیرێن گەردیلا دناڤبەرا 40pm و 270pm دایە بەلێ بەرامبەر وێ نیڤ تیرێ ناڤکێ گەلەك بچووکترە ئەو دەوروبەری 0.001pm دایە، وهەژی گوتنێیە کو چرپا ناڤکێ گەلەکا زۆرە ، دەوروبەری $2 \times 10^{8}$metric tons/$cm^3$ بۆچی دەربرینا چرپا ناڤکێ بڤێ یەکەیێ هاتە کرن؟

## پێداچوونا پشکا 3-2

1. ئەڤێن ل خارێ پێناسە بکە:
   أ. گەردیلە ج. ناڤك هـ. نیوترۆن
   ب. ئەلکترون د. پرۆتۆن
2. گرنگترین ئەو بۆ دەرکەفتنە چ بوون ئەوێن ئەڤ زانایێن ناڤێ وان ل خارێ گەهشتینێ، وبوونە ئەگەرێ پێشکەفتنا بیردوزا گەردیلەیا نوی:
   أ. تۆمسۆن ج. میلیکان
   ب. رەزەر فۆرد
3. بەراورد بکە دناڤبەرا هەر سێ تەنوکێن ژێر گەردیلەیی ژلایەنێ جهێ وان دگەردیلێ دا وبارستە وبارگا رێژەیی وان .
4. بۆچی بۆریا تیشکا کاتۆدی گەهاندە ترۆمپایەکا با دەرکێشی هەر وەك دشێوێ 3-4 دا دیارە؟
5. دناڤ بۆریا تیشکا کاتۆدی دا بارگا هەر ئێك ژڤان دیار بکە
   أ. ئەنۆد ب. کاتۆد
   و بەرسڤا خۆ لێك بدە.

## پشكا 3 - 3

### ئەنجامێن فێركرنێ

- هـاوتـا پێناس دكەت
- هژمارا گەردیلێ هژمار بارستەی پێناس دكەت.
- هژمارا پڕۆتۆن و نیوترۆن وئەلكترۆنێن ناڤكوكەكا دیاریكری دیار دكەت.

# هژمارتنا گەردیلا

گازا نیۆن Ne ، كو بۆ لافیتێن ڕوناهیكری بكار دهێت. توخمەكە قولاجەكا بچووك ژبەرگێ هەوای پێك دئینیت. دهەوایێ هشكدا برێژەكا كێم هەیە دبیتە 0.002% ، سەر هندێ ڕا $5 \times 10^{17}$ گەردیلێن نیونی دهەر هەناسە وەرگرتنەكێ دا هەنە. دپتریا تاقیكرناندا پیڤانا ڤان گەردیلان بتنێ گرانە، ژبەر بچووكیا قەبارێ وان.

بەلێ كیمیاگەرا شیان گەردیلێ شرۆڤە بكەن ژلایێ برێڤە. ب زانینا ڕەوشتێن بنواشەی یێن گەردیلا هەر توخمەكی. دڤێ پشكێدا ڕەوشتێن بنواشەی یێن گەردیلێ دێ نیاسین، دێ مەگەهینتە هندێ كو گەردیلێن هەر توخمەكی دنموونەیەكێ دا بژمێرین ب زانینا بارستێ وێ.

## هژمارا گەردیلێ

هەمی گەردیلە ژهەر ئەوان تەنوكێن بنواشەی پێك دهێن، دسەر هندێ ڕا هەمی گەردیلە وەكهەڤ نینن. گەردیلێن توخمێن جودا هژمارا پڕۆتۆنێن جودا هەنە، بەلێ گەردیلێن توخمەكی هەر ئەو هژمارا پڕۆتۆنا هەیە هژمار گەردیلێ(Z) atomic number یێ توخمەكی،هژمارا پڕۆتۆنێن دنافكا هەر گەردیلەكا وی توخمیدایە.

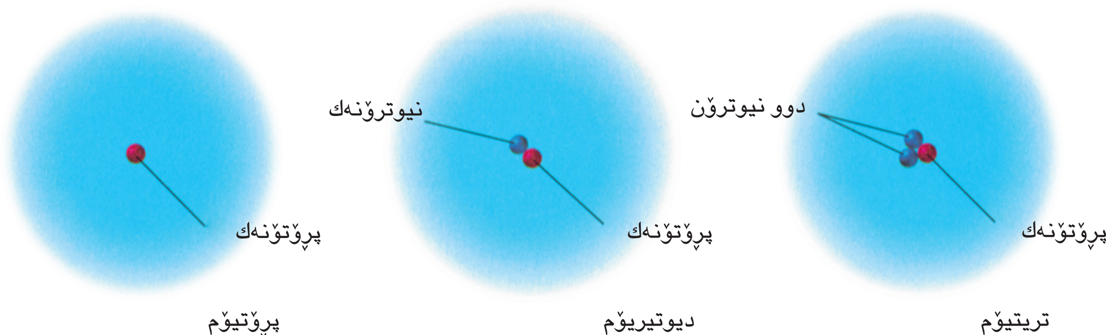
دخشتەیێ خولی یێ توخماندا. ل سەر هێما هەر توخمەكی هژمارەكێ دبینین ئەو هژمارا گەردیلا وی توخمیە. شێوێ(3-8) ودبینین هەمی توخم دخشتەی دا بەرەڤ ژوور لدویڤ هژمارا گەردیلا وان ڕێزكرینە. هایدرۆجین (H) ئێكەم توخمە دڤی خشتەیدا. هژمارا گەردیلا وی (1)ە، ئانكو هەر گەردیلەكا هایدرۆجینی ئێك پڕۆتۆن دنافكێ دا هەیە دیڤدا هیلیۆم (He) دهێت وهژمارا گەردیلا وی (2) ە ئانكو نافكا گەردیلا هیلیۆم دوو پڕۆتۆنێن تێدانە ودویڤ واندا لییثیۆم (Li)ە كو نافكا وێ (3) پڕۆتۆنێن تێدا، هەروەسا مفایێ ڤێ ئەوە ئەم دشێین توخمی بنیاسین ژهژمارا گەردیلا وی بۆ نموونە، ئەگەر تەڤیا بزانی ئەو كیژ توخمە هژمارا گەردیلا وی 47 ، تۆ دێ وی بینی دخشتێ خولیدا ل بن هژمارا (47). كو ئەو زیڤە(Ag) هەر گەردیلەك ژگەردیلێن زیڤی دنافكێدا (74) پڕۆتۆنێن هەین ژبەر كو گەردیلێن زیڤی بارگا كارەباییا وان هەفتایە دڤێت هەر ئێك ژوان 47 ئەلكترۆن تێدا بن.

3
Li
Lithium
لیثیۆم
6.941
$[He]2s^1$

**شێوێ3 - 8** هژمار گەردیلێ ل دیڤ خشتێ خولی، دیار دكەت كو نافكا گەردیلا لیثۆیومی سێ پڕۆتۆنێن تێدا.

## هـاوتـا

سادەترین گەردیلە، گەردیلێن،توخمێ هایدروجینە. هەمی گەردیلێن هایدروجینی تنێ ئێك پڕۆتۆن تێدایە. دگەل هندێ دا. و وەك گەلەك توخمێن مشە دسروشتیدا هەین، دبیت گەردیلێن هایدرۆجینی هژمارا پڕۆتۆنێن جدا تێدا بن. ژگەردیلێن هایدروجینی، سێ جۆرێن بەرنیاس هەنە. جۆری بەربەلاڤتر دبێژنێ پرۆتیۆم وئەو 99.985% ژگەردیلێن هایدرۆجینی ل سەر ئەردی پێك دئینیت.




**شێوێ 3-9** نافکا هاوتایێن جدا یێن توخمێ هایدروجینی، دیار دکەت دەهەر ئێکێ دا پرۆتۆن یا هەی وهژمارەکا نە وەك هەڤ پرۆتۆنا. ژبلی پرۆتیۆم کو نیوترۆن تێدا نینن.

نافکا گەردیلا پرۆتیومی تنێ ژئێك پرتۆن پێکهاتیە، ئەلکترونەك ل دور دزڤریت ودوو جۆرێن دی یێن هایدروجینێ بەرنیاس هەنە: ئێك ژوان دبێژنێ دیوتیریۆم، کو 0.015% ژگەردیلێن هایدروجینێ سەر عەردی پێك دئینیت. هەر گەردیلەکا دیوتیریۆم نافکەکا هەی پرۆتۆنەك ونیوترۆنەك تێدایە. بەلێ جۆرێ سێیێ هایدروجینی. دبێژنێ تریتیۆم، ئەوێ تیشکدەرە، برێن کێم دسروشتیدا هەیە. بەلێ دشێن پیشەسازیا نە ئامادە بکەین. هەر گەردیلەکا تریتیۆم پروتۆنەك ودوو نیوترۆن وئەلکترۆنەك تێدایە. دبێژنە پرۆتیۆم ودیوتیریۆم وتریتیۆمی هاوتایێن هایدروجینی شێوێ (3-9).

**هاوتا isotopes** گەردیلێن ئێك توخمینە هژمارا بارستە دا جدانە. دهژمارا گەردیلێدا هندی ئێکن. وهاوتایێن توخمەکێ دیاری کری هەمیا ئێك هژمارا پرۆتون وئەلکترونا هەیە بەلێ دهژمارا نیوترۆنا دا جدانە. دهەر سێ هاوتایێن هایدروجینیدا بارگا موجەبا پرۆتۆنا ئێکانە بارگا سالبا ئەلکترونێ هاوتا دکەت. بەرامبەری ڤێ پتریا توخما ژتێکەلەکێ هاوتایا پێك دهێت. بۆ نموونە تەنەکەی(Sn)، 10 هاوتایێن جێگیر هەنە. ئەڤە مەزنترین ڕەنووسە دناڤ هەمی توخماندا.

## هژمارا بارستەی

نیاسینا هاوتایەکێ دیاری کری پێدڤی بزانینا ناڤێ توخمی یە. یان هژمار گەردیلێ وهژمارا بارستێ وی هژمارا بارستەی mass number، هژمارا گشت پرۆتۆن و نیوترۆنێن دنافکا هاوتایدانە. هژمارا بارستەیێن هەر سێ هاوتایێن هایدروجینی 1 ، 2 ، 3 نە، هەر وەك دخشتێ(3-2) دا دیار.

خشتێ (3-2) بارستە هژمارێن دهاوتایێن هایدروجینیدا.

| ناڤ | هژمار گەردیلێ (هژمارا پرۆتۆنا) | هژمارا نیوترۆنا | هژمارا بارستەی |
|---|---|---|---|
| پرۆتیۆم | 1 | 0 | 1+0=1 |
| دیوتیریۆم | 1 | 1 | 1+1=2 |
| تریتیۆم | 1 | 2 | 1+2=3 |

خشتێ (3-3) هاوتایێن هایدرۆجین وهیلیۆم

| هاوتا | هێما ناڤوکی | هژمارا پرۆتۆنا | هژمارا ئەلکترۆنا | هژمارا نیوترۆنا |
|---|---|---|---|---|
| هایدرۆجین -1 (پرۆتیۆم) | $^{1}_{1}H$ | 1 | 1 | 0 |
| هایدرۆجین -2 ( دیوتیریۆم) | $^{2}_{1}H$ | 1 | 1 | 1 |
| هایدرۆجین -3 ( تیریتیۆم) | $^{3}_{1}H$ | 1 | 1 | 2 |
| هیلیۆم -3 | $^{3}_{2}He$ | 2 | 2 | 1 |
| هیلیۆم -4 | $^{4}_{2}He$ | 2 | 2 | 2 |

## ناڤنانا هاوتایان

هاوتایێن هایدرۆجینی ناڤێن دیار هەنە هاوتا بارا پتر ب رێیا دیار کرنا هژمارا بارستەی ڤە دهێنە ناڤکرن. دوو رێ هەنە بۆ دەست نیشانکرنا هاوتای.
رێکا ئێکێ ب نڤێسینا ناڤێ تۆخمی ودانانا (−) لە لایێ راستێ، پاشی نڤێسینا هژمارا بارستەی ئەڤە برێیا هێماکاریا هایفی ( الترمیز الهایفي) ، بۆ نموونە تریتیوم،هایدروجین -3 دهێتە نڤێسین.وهاوتایێ یورانیوم کو بکاردهێت وەك سووتەمەنی دئێزگێن ناڤوکی دا، وهژمارا بارستەیا وی (235)ە، ب ڤی جۆری دهێتە دیارکرن: یورانیۆم -235 .
بەلێ رێکا دووی، پێکهاتنا نافکا هاوتایی دیار دکەن ل سەر بنواشێ هێما ناڤوکی . بۆ نموونە یورانیۆم -235 دهێتە نڤێسین $^{235}_{92}U$ هژمارا ژووری هژمارا بارستەی وهژمارا ژێری هژمارا گەردیلێ نیشان دکەت. وبکارئینانا ئەڤێ هێماکاریێ ئەم دشێین هژمارا نیوترۆنا دیار بکەین ب دەرکرنا هژمارا گەردیلێ ژ هژمار بارستەی.

هژمارا نیوترۆنا= هژمارا بارستەی− هژمارا گەردیلێ

$$= 235 - 92$$

=143 نیوترۆن

ب ڤێ چەندێ نافکا یورانیۆم -235 ، 92 پرۆتۆن و 143 نیوترۆن تێدانە. خشتێ 3-3 ناڤ وهێما وپێکهاتنا هاوتایێن هایدرۆجین وهیلیۆمی تێدانە. ودیار دکەت کو ناڤکید nuclide زاراڤەکێ گشتی یێ هاوتایەکێ هەر توخمەکیە. ودشێن بێژین خشتێ 3-3 پێکهاتنا پێنج ناڤکیدێن جدا رێز دکەت.

## پرسیارا نموونەیی 3-1

هژمارا پرۆتۆن وئەلکترۆن ونیوترۆنێن گەردیلا کلور -37 چەندن؟

**شیکار**

1 شرۆڤە دکەم

**یێ دای**: ناڤ، وهژمارا بارستیێ کلۆر -37

**خاستی**: هژمارا پرۆتۆن و نیوترۆن و ئەلکترۆن.

2 نەخشێ ددانم

هژمارا پرۆتۆن = هژمارا ئەلکترۆن= هژمارا گەردیلێ

هژمارا پرۆتۆن + هژمارا نیوترۆن= هژمارا بارستەی

3 ڤەدبینم

هژمارا بارستیێ کلۆر -37 ، (37)ە وهژمارا گەردیلێ کلۆر 17 ە( سەحکە خشتەیێ خولی). بۆ دیارکرنا هژمارا نیوترۆنا، هژمارا گەردیلێ ژهژمارا بارستەی ببە.

هژمارا بارستیێ کلور–37 –هژمارا گەردیلێ کلۆر–37 =هژمارا نیوترۆنێن کلۆر -37 .

37-17=20 نیوترۆن

گەردیلا کلۆر–17،37 پرۆتۆن و17 ئەلکترۆن و 20 نیوترۆن هەنە.

4 هەڵدسەنگینم

هژمارا پرۆتۆنا دگەردیلەکا بارگە هاوتادا هندی هژمارا ئەلکترونانە. بەلێ هژمارا بارستەی دبیتە کوما هژمارا نیوترۆن وپرۆتۆنا.

**ڕاهێنانێن بجهئینانێ**

**1.** هژمارا پرۆتۆن وئەلکترۆن و نیوترۆنێن گەردیلا برۆم -80 دا چەندە؟

**بەرسڤ** : 35 پرۆتۆن و 35 ئەلکترۆن و 45 نیوترۆن.

**2.** هێما ناڤوکیا کاربۆن -13 بنڤێسە.

**بەرسڤ** : $^{13}_{6}C$

**3.** هێماکاریا هایفی یا توخمەکی، کو گەردیلێێن وی 15 ئەلکترۆن و 15 نیوترۆن تێدابیت بنڤیسە.

**بەرسڤ** : فوسفۆر -30 .

خشتێ 3 - 4 بارستا گەردیلێ یا هندەك هاوتایا وڕێژا هەبوونا وان دسروشتیدا

| هەفتا | هژمارا بارستە | ڕێژێ سەدیی هەبوونێ ل سروشتدا | بارستا گەردیلێ ی.ب.گ (amu) | تێکرایا بارستا گەردیلێ ی.ب.گ(amu) |
|---|---|---|---|---|
| هایدرۆجین -1 | 1 | 99.985 | 1.007825 | 1.007 94 |
| هایدرۆجین -2 | 2 | 0.015 | 2.014102 | |
| کاربۆن -12 | 12 | 98.90 | 12(کرییە بنواشە) | 12.0111 |
| کاربۆن -13 | 13 | 1.10 | 13.00 3 355 | |
| کاربۆن -14 | 14 | برەکا زۆر کێم | 14.00 3 242 | |
| ئۆکسجین -16 | 16 | 99.762 | 15.994 915 | 15.9994 |
| ئۆکسجین -17 | 17 | 0.038 | 16.991 131 | |
| ئۆکسجین -18 | 18 | 0.200 | 17.999 160 | |
| سفر(مس) -63 | 63 | 69.17 | 62.929 599 | 63.546 |
| سفر(مس) -65 | 65 | 30.83 | 64.927 793 | |
| سیزیۆم -133 | 133 | 100 | 132.905 429 | 132.905 |
| یورانیۆم -234 | 234 | 0.005 | 234.040 947 | 238.029 |
| یورانیۆم -235 | 235 | 0.720 | 235.043 924 | |
| یورانیۆم -238 | 238 | 99.275 | 238.050 784 | |

## بارستێ گەردیلێ یێ ڕێژەیی

بارستێ گەردیلێ یێ ب گراما پیڤای گەلەك بچویکە.بارستێ گەردیلا ئوکسجین -16 دبیتە $2.657 \times 10^{-23}$g ژبەر ڤێ باشتر ئەوە دپتریا هژمارکارییێن کیمیاییدا بارستێ گەردیلێ یێ ڕێژەیی بکاربینین. هەر وەك ل بەندێ دووێ دا تەخاندی، زانا ئەندازێن پیڤانێ یێن جێگیر کو هەر ئەون دهەر جهەکیدا بن بکاردئینن. بۆ دانانا پیڤەرەکێ ڕێژەیی بۆ بارستێ گەردیلێ گەردیلەیەك هەلبژارت،ب ڕێکا هەرەمەکی. و بۆ بنواشەکێ ئەندازەی، وبهایێ بارستێ ڕێژەیی یێ وێ دیار کر، وپاشی بارستێ هەمی گەردیلێن دی لدیف ڤێ ئەندازەی هاتە دیار کرن. زانایان ناڤکیدا کاربون -12 کرە بنواشەیەکێ ئەندازەیی، ب هەرەمەکی بارستێ کاربون -12 ب دوازدە یەکێن بارستێ گەردیلێ ب تەمامی دانا، ئانکو amu 12 یەکا بارستێ گەردیلێ (ی.ب.گ) (amu) atomic mass unit ب تەمامی دبیتە 1/12 ژبارستێ گەردیلا کاربون -12، بارستێ گەردیلێ یێ ڕێژەیی یێ هەر ناڤکیدەکی بەراورد دگەل بارستێ گەردیلا کاربون -12 دهێتە دیار کرن. بۆ نموونە بارستێ گەردیلا هایدروجین -1، 1/12 ی بارستێ گەردیلا کاربون-12 یە، ئانکو نزیکی 1 amu بەلێ نافکا ئۆکسجین -16 ، بارستا وێ دبیتە 16/12 یان 4/3 ی بارستێ گەردیلا کاربون -12 یە و پیڤانێن هیر دیارکر کو بەهایێ بارستێ گەردیلا ئۆکسجین -16 دبیتە 915 15.994 amu بۆ هەر گەردیلەکا ئوکسجین -16 وبارستێ گەردیلا مەگنسیوم -24، پیچەك کێمترە ژ دوو هندی بارستێ کاربون -12 دبیتە 23.985 042 amu دخشتێ 3- 4 دا، چەند نموونەکا ل سەر بارستێ گەردیلێ یێن هاوتایێن سروشتی یێن هندەك توخما دبینی. ئەڤ هاوتایە

سروشتی یان پیشەسازی (تاقیگەیی) هەنە هەر چەند بارستێ هەفتایا جدایە، بەلێ دساخلەتێن کیمیاییدا جدا نینن.دشێن بارستێ تەنوکێن ژێر گەردیلەیی ب پیڤەرێ بارستێ گەردیلێ دەربرین، وەك دخشتێ 3-1دا،بارستێ ئەلەکترونێ(0.0005486 amu) وبارستێ پرۆتۆنێ 1.007 276 amu ،وبارستێ نیوترۆن(1.008 665 amu) بنێرێ کو بارستێ پرۆتۆن ونیوترۆن نزیکی 1 amu یە تە زانی کو هژمارا بارستێ کومکرنا پرۆتۆن ونیوترۆنێن دناڤکا گەردیلێ دانە. نوکە دشێی ببینی کو هژمارا بارستەی وبارستێ گەردیلێ یێ رێژەیی یێ نافکیدەکی لێك نزیکن. بەلێ ب تەمامی هندی ئیك نینن، چونکی بەهایێ پرۆتۆن ونیوترۆنێ کێمەك ژ(1 amu) لاددەن، هەر وەك بارستێ گەردیلێ بەهایێ بارستێ ئەلکترۆنێ تێدایە. دویڤدا دێ بینی کو برەکا کێم ژبارستەی دگوهۆریت بۆ وزەی دکریارا دروستکرنا ناڤکێ ژپرۆتۆن و نیوترۆنا.

## تێکرایێ بارستێ گەردیلێ یێ توخما

پتریا توخمان دسروشتیدا ب شێوێ تێکەلێ هاوتا هەنە، هەر وەك خشتێ 3-4 نیشان دکەت، هەژیە دیار بکەین کو رێژا بوونا هەر هاوتایەکی ژهاوتایێن توخمێن ل سەر عەردی هەین نزیکە جێگیرن. بێی گوهدانا جهێ هەبوونا وی. پێدڤیە بەرچاڤ گرتنا رێژا بوونا هاوتایی دسروشتیدا دەمێ هژمارتنا تێکرایێ بارستێ گەردیلا توخمی.تێکرایێ بارستێ گەردیلێ average atomic mass تێکرایێ بارستێ گەردیلێ یێ هاوتایێن توخمیە کو دسروشتیدا هەنە وەك نموونەکا سادە ل سەر چەوانیا هژمارتنا ئەڤێ تێکرای، دێ هوسا دانین کو قودیکەکا هەی ماتێن شووشەی (تەبەل) ب دوو قەبارێن جدا تێدانە، ئەگەر بارستێ تەبەلەکێ 25% ی کوما تەبەلا 2.00g بیت وبارستێ تەبەلەکێ د 75% ی کوما تەبەلێن مایی 3.00g بیت، دێ چەوا تێکرایێ ئینیە دەر؟ دشێی تەبەلا بهەژمێری وبارستێ گشتی یێ تێکەلی بینیە دەر ودابەشی هژمارا گشتی یا تەبەلا بکەی. ڤێجا هەکە تە 100 تەبەل هەبن، دێ هۆسا ئینیە دەر

$$2.00\ g \times 25\ \text{تەبەل} = 50\ g$$
$$3.00\ g \times 75\ \text{تەبەل} = 225\ g$$

کویێ ڤان بارستا، بارستێ گشتی ددەت.

$$225\ g + 50\ g = 275\ g$$

دابەشکرنا بارستێ گشتی ل سەر 100 ێ. تێکرایێ بارستێ تەبەلەکێ دەردکەڤیت= 2.75g رێیەکا ساناهیتر هەیە: ئەو ژی لێکدانا بارستێ تەبەلەکێ دگەل کەرتی دەهی یێ رێژا وێ دتێکەلیدا دیار دکەت، وپاشی ئەنجاما کۆم بکەین

$$25\% = 0.25, \quad 75\ \% = 0.75$$

$$(2.00g \times 0.25) + (3.00g \times 0.75) = 2.75\ g$$

## هژمارتنا تێکرایێ بارستیێ گەردیلێ

تێکرایێ بارستیێ گەردیلا توخمی ڤە دگەریتە بارستیێ هاوتایێن وی وبوونا ڕێژا وی. بۆ نموونە ئەو سفرێ(مس) دسروشتیدا هەی ب % 69.17 ژ (مس-63 )ە کو بارستیێ گـەردیـلا وێ amu 62.929 یـــە، و 30.83% ژ(مـس -65 ) بـارسـتـیێ گـەردیـلـێ (64.927amu) یە. ئەگەر بۆ بزڤرین، دشێن تێکرایێ بارستیێ گەردیلا مسی بینیە دەر ب لێکدانا بارستیێ گەردیلێ هەر هاوتایەکی دگەل ڕێژا بوونا وی (ب کەرتێ دەهی دیار کربیت) وپاشی ئەنجاما کۆم بکەین.

$$0.6917 \times 62.929 + 0.3083 \times 64.927 = 63.55 \text{ amu}$$

هوسا تێکرایێ بارستیێ گەردیلا مسی یێ دسروشتیدا هەی دبیتە 63.55 amu .

خشتێ 3-4 (لاپـەڕە 78 )تـێـکـرایێ بـارسـتـیێ گـەردیـلا هـەر ئێك ژوان توخمـا تێدایـە. ودخشتـەی دا ڕوون دبـیت پـتـریـا ڕەنـووسێن بـارسـتـیێ گـەردیـلا ل سەر بـنـواشێ چـار ڕەنووسێن واتایی یێن گرنگ نڤێسینە. بەلێ ڕەنووسێن بارستیێ گەردیلا توخما. دڤێ پەرتووکێدا. نزیك کریە بۆ دوو ڕەنووسا پاشی وێرگو لێ، دا کو پاشی دهژمارکاریادا بکاربئینن.

### پێداچوونا پشکا 3-3

**1.** ئەڤێن خارێ پێناسە بکە:

أ. هژمارا گەردیلێ

ب. هژمارا بارستێ

ج. بارستێ گەردیلێ یێ ڕێژەیی

د. تێکرایێ بارستیێ گەردیلێ

ه. هاوتا

**2.** هژمارا پرۆتۆن وئەلکترۆن ونیوترۆنێن هەر ئێك ژڤان هاوتایێن خارێ دیار بکە.

أ. سۆدیۆم -23

ب. کالسیۆم -40

ج. $^{64}_{29}Cu$

د. $^{108}_{47}Ag$

**3.** هێما ناڤوکی وهێماکاریی هایفی بۆ ڤان هاوتایان بنڤیسە:

أ. هژمارا بارستەی 28 وهژمارا گەردیلێ 14 بیت.

ب. 26 پرۆتۆن و 30 نیوترۆن هەبیت.

ج. 56 ئەلکترۆن و 82 نیوترۆن هەبیت.

**4.** بـەهـایـێ بـارسـتـێ گـەردیـلـێ یـێ ڕێژەیـی یـێ تـوخمـێ پۆتاسیۆمی چەندە؟ بەرسڤ: هەتا دوو ڕەنووسێن دەهی بیت.

# پێداچوونا بەندێ 3

## کورتیا بەندی

**1-3**

- بیرۆکا گشتی یا گەردیلێ، ڤەدگەریت بۆ گریکێن کەڤن. ئەو بیرۆك دسەدا نوزدێ دا گەشەکر دەمێ جۆن دالٚتون بیردوزا زانستی یا گەردیلێ پێشنیازکری کو هەتا نۆکە بۆ راڤەکرنا سالوخەتێن گەلەك ماددێن کیمیایی بکاردهێت.
- توخم ب رێژێن بارستێن جێگیر ئێك دگرن بۆ پێکئینانا ئاوێتا ماددە وبارستە ژچنە نائێنە دروست کرن وژناڤ ناچن د کارلێکێن کیمیاییدا:
- رێژا بارستێ توخما دئاوێتەکێ دیاری کری هەمی گاڤا وەك خۆ دمینیت. بێی گوهدانا برا ئاوێتەی یان رێکا پەیدابوونا وی.
- ئەگەر دوو ئاوێتێن جدا یان پتر ژ دوو توخمێن وەك هەڤ پێکهاتن. دێ رێژا ئێك ژ وان بۆ یێ دی ب رێژێن رەنووسێن تەمام یێن بچویك دەربرین.

**زاراڤ**

| | |
|---|---|
| یاسا پاراستنا بارستەی | (65) law of conservation of mass |
| یاسا رێژێن جێگیر | (66) law of definite proportions |
| یاسا رێژێن چەند جار | (66) law of multiple proportions |

**2-3**

- بۆریا تیشکا کاتودی گروڤێ هەبوونا ئەلکترونا دگەردیلێدا پەیداکر، وتەنوکەکێ ژێر گەردیلەی یە وبارگە سالبە. ول چاڤ خۆ بارستەکا گەلەك بچووك هەیە.
- رەزەرفۆرد هەبوونا ناڤکێ دگەردیلێ سەلماندا وناڤ بارگە موجەبە وزۆرا چرە ودلێ گەردیلێ پێك دئینیت. ئەڤە ب ئەگەرێ تەنوکێن بارگە موجەب گرتنە پەرکەکێ تەنکێ کانزایەکێ.
- ناڤکا گەردیلێ پێك دهێت ژپرۆتۆنا هەر ئێك ژوان بارگەکا موجەبا (1+) هەلگرتیە و ژنیوترۆنێن بێ بارکا کارەبایە( دهەموو باراندا ژبلی بارەکی)
- هاوتایێن توخما جدانە ب جداهیا هژمارا نیوترونێن دناڤکا واندا.
- نیڤ تیرێ ناڤکێ نێزیکی 0.001 pm
  (pm =picometer , 1pm = $10^{-12}$ m
- بەلێ نیڤ تیرێ گەردیلێ دناڤبەرا 40pm و270 pm دایە.

**زاراڤ**

| | |
|---|---|
| گەردیلە | (65) atom |
| هێزێن ناڤوکی | (73) nuclear forces |

**3-3**

- هژمارا گەردیلێ یا توخمەکێ دیاری کری هندی هژمارا گشتی یا پرۆتۆنێن دناڤدا گەردیلا وی توخمیدانە.
- هژمارا بارستێ هەر گەردیلەکا توخمەکێ دیاریکری هندی کۆیێ پرۆتۆن ونیوترۆنێن دناڤکا وێ گەردیلێدانە
- یەکا بارستێ گەردیلێ (amu) یێ رێژەیی دیارکریە ب گەردیلا کاربون -12 دبیتە 12 یەکێن تمام. وهەر یەکەکا بارستێ گەردیلێ دبیتە $1.660\ 540 \times 10^{-24}$ kg
- تێکرایێ بارستێ گەردیلێ توخمەکێ دیارکری ب هژمارتنا بارستێن هاوتایێن ودرێژا بوونا وان دسروشتیدا دئینینە دەر.

**زاراڤ**

| | | | |
|---|---|---|---|
| هژمارا گەردیلێ | (74) atomic number | هاوتا | (75) isotope |
| هژمارا بارستەی | (75) mass number | ناڤکید | (76) nuclide |
| تێکرایێ بارستێ گەردیلێ | (79) average atomic mass | یەکا بارستا گەردیلێ (ی.ب.گ) | (78) atomic mass unit (a.m.u) |

## پێداچوونا تێگەهان

**1.** هەر ئێك ژڤان یاسایێن خارێ دریا بیردۆزا گەردیلەیی یادالْتۆن راڤە بکە:

أ. یاسا پاراستنا بارستەی

ب. یاسا رێژێن نەگور

ج.یاسا رێژێن چەند جار.

**2.**مگرتی. لدیف یاسا بارستێ نەگور. توخمێ A ‏2 amu وتوخمێ B ‏3 amu یە ،بارستێ چاڤەرێکری یێ ئاوێتێ AB وئاوێتێ $A_2B_3$ چەندە؟

**3.** أ. پێناسا گەردیلێ چی یە؟

ب. ئەو دوو دەڤەرێن گەردیلێ پێك دئینن چنە؟

**4.** ب کێمی چار سەخلەتێن ئەلکترونێ ناڤبکە ئەوێن تاقیکرنێن ثومسن ومیلیکان دیار کرین.

**5.**نموونا گەردیلا رەزەرفۆرد کورت بکە وروون بکە چەوا رەزەرفۆرد ئەڤ نموونە گەشەپێکر ب پشتەڤانیا ئەنجامێن ئەوێ تاقیکرنا ل سەر تەنکێ زێرێ کری.

**6.** ئەو هژمار چی یە ئەوێ ناسناما توخمی پێناسە دکەت؟

**7.** أ. هاوتا چنە؟

ب. هاوتایێن توخمەکی دچدا وەك هەڤن؟

ج. دچدا جدانە؟

**8.** ئەڤ خشتێ خارێ تمام بکە کو ب هەرسێ هاوتایێن سیلیکونیڤە Si گرێدایە

( تێبینی: سەحکە پرسا نموونەیی 3-1 )

| هاوتا | هژمارا پرۆتۆنا | هژمارا ئەلکترۆنا | هژمارا نیوترونا |
|---|---|---|---|
| Si-28 | | | |
| Si-29 | | | |
| Si-30 | | | |

**9.** أ. هژمارا گەردیلا توخمەکێ دیاری کری چی یە؟

ب.هژمارا بارستێ هاوتای چی یە؟

ج. هژمارا گەردیلێ وهژمارا بارستێ پێناسە بکە، لدیف هێما ناقوکی یا دیتیریوم $^{2}_{1}H$

**10.** ناڤکید چی یە؟

**11.** بە هاریکاریا خشتێ خولی وڤان زانیارێن خارێ هایفە هێماکاریی یا هەر ئێك ژڤان هاوتایێن سالوخەت دیاری کرێن خارێ بنڤێسە:

أ. هژمارا گەردیلێ = 2 ، هژمارا بارستێ= 4

ب. هژمارا گەردیلێ = 8 ، هژمارا بارستێ = 16

ج. هژمارا گەردیلێ = 19 ،هژمارا بارستێ= 39

**12.** أ. ئەو چ ناوکید بۆ وەك ئەندازە بکارئینای بۆ پیڤانا بارستێ گەردیلێ یێ رێژەی؟

ب. ئەو چ بارستێ گەردیلێ یە دایە پالْ؟

**13.** ئەو چ بارستێ گەردیلێ یێ گەردیلەکێ یە بارستێ وێ نزیکی:

أ. 1/3 گەردیلاکاربون -12 .

ب. 4.5 گەردیلا کاربون -12

## پرسیار

**14.** بارستێ گەردیلێ یێ رێژەیی دسروشتیدا سێ هاوتایێن ئەرگۆن(Ar) هەنە کو ئەڤەنە:



تێکرایێ بارستێ گەردیلێ بینە دەر هەتا دوو رەنووسێن دەهی. ب هاریکاریا ڤان زانیارێن تایبەت ب بارستێ هەر هاوتایەکی ورێژا بوونا وی: ئەرگون -36 ,35.97 amu) % 0.337) ، ئەرگون -38 (0.063 %, 37.96 amu)، وئەرگون -40 (99.600 % 39.96 amu).

**15.** ئەو بۆرۆنێ دسروشتیدا هەیی 80.20% ژبۆرۆن -11 یە (بارستێ گەردیلێ 11.01 amu) و 19.80% ژهاوتایەکێ دی یێ بۆرۆنیە دڤێت بارستێ گەردیلا هاوتایێ دووێ چەند بیت دا کو تێکرایێ بارستێ گەردیلێ بینیەدەر (10.81 amu)؟

## پێداچوونا هەمەجۆر

**16.** ئەڤێ خشتێ خارێ تەمام بکە ب هاریکاریا نەگورێن فیزیایی یێن گرێدای ب سالوخەتێن تەنوکێن ژێر گەردیلەیی ڤە.

| تەنوك | هێما | هژمارا بارستێ | بارستێ کریار | بارگا رێژەیی |
|---|---|---|---|---|
| ئەلکترۆن | | | | |
| پرۆتۆن | | | | |
| نیوترۆن | | | | |

**17.** أ. چەوا پێڤەرێ بارستێ گەردیلێ (ی.ب.گ) گرێدایە ب بارستێ گەردیلا( کاربون -12 )؟

ب. بارستێ گەردیلێ یێ رێژەیی یێ گەردیلەکا دیاری کری چی یە؟

**18.** أ. نافکا گەردیلێ چی یە؟

ب. کێ نافکا گەردیلێ ڤەدیتییە؟

ج. ناسناما هەر دوو تەنوکێن دناڤکێ دا دیار بکە.

**19.** یاسای ڕێژێن چەند جار بێژە. دوو ئاوێتا نموونە بینە یاسایێ ڕوون بکەن .

**20.** بارستەی گەردیلێ یێ نێزیکی یێ گەردیلەکێ چەندە کو بارستێ وێ:
أ. 12 جاری بارستێ کاربۆن -12 بیت.
ب. نیڤا بارستێ کاربۆن -12 بیت.

**21.** ئەلکترۆن چییە؟

## هزرەکا ڕەخنەگر

**22.** ڕێکخستنا هزرا: جداهی چی یە دناڤبەرا یاسا ڕێژێن جێگر ویاسا ڕێژێن چەنە جار؟ دوو ئاوێتێن کیمیایی وەك نموونە بکاربئینە .

**23.** دروستکردنا نموونێ :– پێکهاتنا گەردیلێ هەر وەك پێشتر دیارکری ژ ئەنجامی تێبینیا دەست نیشان کر ب ئەگەرێ چەند ڤەکولینێن تاقیگەهی یێن چر (وپر). وەسا دانە کو زنجیرەکا تاقیکرنا دیارکر کو بورینا تەزوویێ کارەبێ دبوریەکێ دا کو گازەکا تێدا دژێر پەستانەکا کێمدا . بۆ ئەگەرێ گەشبوونا ڕوویێ بوریا تیشکا کاثودی یا بەرامبەری ئەنودی، وئەو پانکا بچووکا دانایە دناڤ بوریێ دا سەنتا لڤینا وێ ژ ئەنودی بۆ کاثودییە..
أ. بەرەڤ چ سەنت تە نوکە دگازێدا دبورن؟
ب. جۆری بارگا تەنۆکا چییە؟

**24.** بۆ دەرکەفتنا هەڤبەندیا چەند ژ بارستەی دبیتە وزە د کریارا دروستبوونا ناڤکا یورانیوم $^{235}_{92}U$ ب ناڤکیدەکا ژ 92 پرۆتۆن و 143 نیوترۆن و 92 ئەلکترۆنا پێکهاتی؟

## ڤەکۆڵین ونڤیسین

**25.** ڕاپۆرتەکێ بەرهەڤ بکە ل سەر زنجیرا تاقیکرنێن سێر جێمس چادویك کرین بوونە ئەگەرێ ڤەدیتنا نیوترۆنێ.

**26.** دیڤچوونا پێشکەفتنا هویربینا ئەلکترۆنی بکە. وهندەك بکارئینانێن وێ بهژمێرە.

**27.** ڤەکۆڵینا پێکهاتنا گەردیلێ وناڤکێ بیاڤەکێ نوژداریێ نوی پەیداکر دبێژنێ نوژداریا ناڤوکی دیارکە چەوا توخمێن تیشکدەر یێن چارەکرنێ بۆ ڤەدیتن وچارەکرنا نەخۆشیا بکاردئینن.

## هەڵسەنگاندنا جهگر

**28.** چاڤدێریا بۆریا تیشکا کاثودی بکە دەمێ کاردکەت و تێبینیێن خۆ بنڤیسە .

**29.** هەڵسەنگاندنا پێرابوونا کاری (الاداء): بکارئینانا تەقنا ڕەنگا ورەنگ نموونێن هەر ئێك ژنافکێن هەرسێ هاوتایێن ( کاربۆن - 12، کاربۆن - 13 ، کاربۆن - 14 ) دروست بکە ، هژمارا ئەلکترونێن دور هەر نافکەکێ دیاربکە.

بەندێ 4

# ڕێزبوونا ئەلكترۆنان دگەردیلاندا



دەرپەڕینا ڕووناهی یێ بشێوەكێ بنچینەی (بنواشەیی) گرێدایە ب ڕەفتارا ئەلكترۆنان ڤە.

# گەشبین کرن دنموونەیەکا نوی یا گەردیلێ دا.

نموونا گەردیلا ڕەزەرفۆردی دهێتە هژمارتن ب چاکسازی ژنموونێن بەری وان، بەلێ نە ب تەمامی، چونکی نەشیا جهێ ئەلکترۆنێن خودان بارگێن سالب ل ناوچا دەوروبەرێن ناڤکا خودان بارگا موجەب دیار بکەت.ل وی دەمی یا دیار بوو کو تەنوکێن خودان بارگێن جودا ئێك دوو رادکێشن. چی دی رێکێ ل ئەلکترۆنێن سالب گرت کو بەرف ناڤکا بارگە موجەبا گەردیلێ راکێشیت؟

ل دەستپێکا چەرخێ بیستێ، نموونەیەکا نوی یا گەردیلێ گەشبین کر، ژئەنجامێ وان لێکولینێن کو پەیوەندی هەین ب مێژین ودەرکەفتنا ڕوناهیێ ژلایێ ماددەی ڤە هەین وان ڤەکۆلینان دیارکر کو پەیوەندیەکا ب هێز یا هەی دناڤبەرا ڕووناهیێ وئەلکترونێن گەردیلێ دا. کو بۆ دیتنەکا نوی یا وزێ وپێکئینانا گەردیلێ.

## ساخلەتێن ڕووناهیێ

زانا بەری سالا 1900 باوەری هەبوون کو ڕووناهیێ بتنێ سەخلەتێ پێلێ یێ هەی. بەلێ ئەڤ باوەریە هاتە گوهۆڕین پشتی زانا دیار کری کو ڕووناهیێ هندەك سەخلەتێن دی یێن هەین وەك ساخلەتێن تەنانە، بێ کو پتریا سەخلەتێن ڕووناهیێ بینە پیچ کرن تایبەت ئەوێن تێنەگریدان ب سروشتێ ڤە یان سەخلەتێن پێلێ. ول دەمێ لێ زڤرینا تە ل ڤان سەخلەتێن پێلی دێ بوتە ب سانەهی تربن تێگەهشتنا بیردۆزا بنەرەتی یا ڕووناهیێ. وەك ل دەست پێکا چەرخێ بیستێ هاتییە پێشکێشکرن.

### ڕووناهی وەك پێل

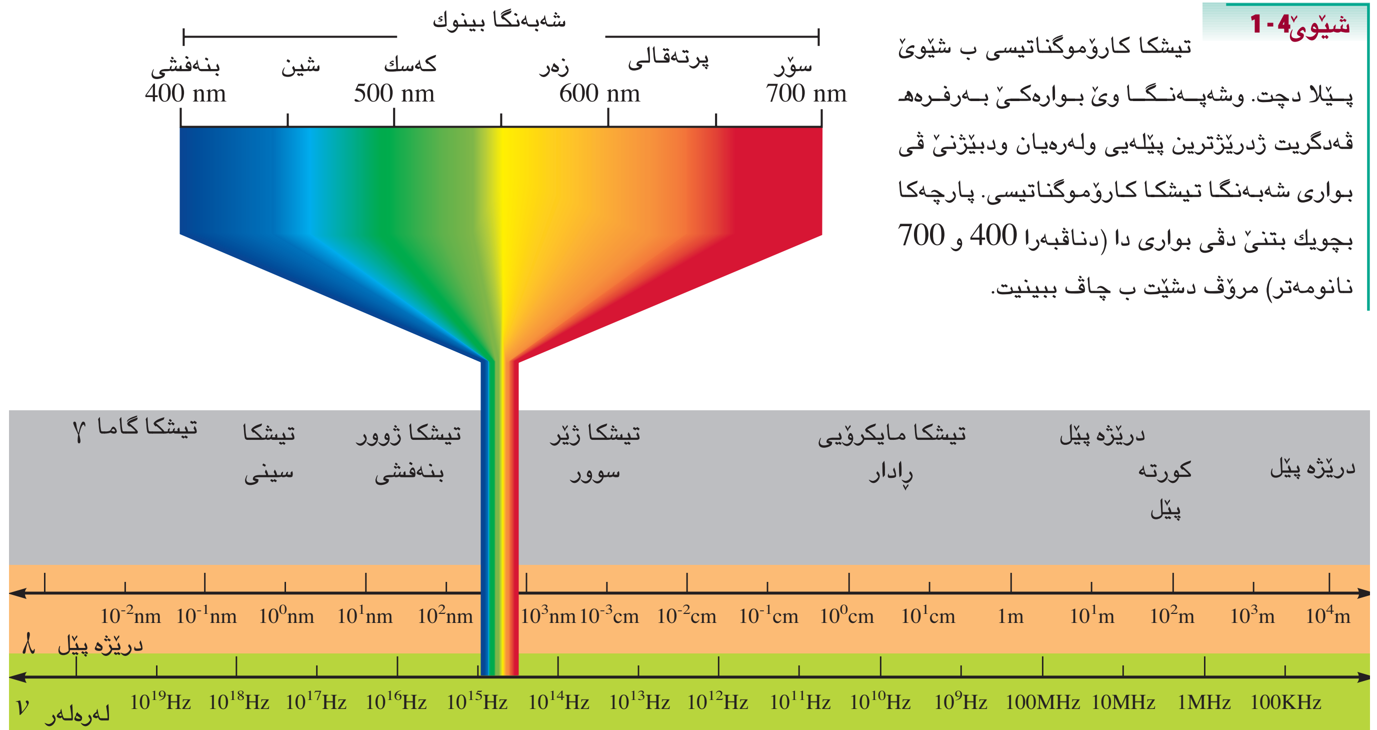
ڕووناهی یا بینوك «دیتن»، جۆرەکێ **تیشکا کارۆموگناتیسییە** electromagnatic radiation، ئەو جۆرەکێ وزێ یە ساخلەتێن پێلێ دیار دکەت ل دەمێ دڤالاهیێ دا دچیت، چەند جۆرێن دیژی یێن هەین ژتیشکا **کارۆموگناتیسی** ژوان ژی تیشکا سینی وژوور بنەفشی وژێر سوور، ومایکریوێی ورادیوێی. جۆرەکێ تیشکا کارۆموگناتیسی، شەبەنگی کارۆموگناتیسی electromagnatic spectrum پێك دهێت وەك ل شێوێ **4-1** دا دیار.

هەمی ئەڤ تیشکە ب لەزاتییەکا جێگیر دڤالاهیێ دا یەکسانی $3.0 \times 10^8$ m/s و هێما وی (c)یە، وب لەزاتییەکا ژوێ کێمتر دماددەی دا. ژبەر کو هەوا نێزیکێ ڤالاهیێ یە، ژبەر وێ چەندێ دێ بهایێ وێ نێزیکێ $3.0 \times 10^8$ m/s وەك لەزاتیا ڕووناهیێ دهەوای دا ئێك ژ وان ساخلەتێن پێلی، سروشتیەکا لەرییە ئەو دشێت وەك درێژی پێلە ورێژا لەریی وەسف دکەت وەك **درێژی پێل** length wave (λ) ئەو دهێتە، نیاسین درێژیا دناڤبەرا لوتکێن دوو پێلان ئێك دیڤ ئێکێ دا یان دناڤبەرا دوو بنکێن دوو پێلان ئێك دیڤ ئێکێ دا، ویەکا درێژی پێل مەتر یان سانتیمتر و یان نانۆ مەتر nanometer (nm) $(1\ nm = 10^{-9}\ m)$ وەکی دشێوێ **4-2** دا دیار دکەت.

## پشکا 4 -1

### ئەنجامێن فێرکرنێ

- ڕوونکرنا پەیوەندیا بیرکاری دناڤبەرا لەزاتیا تیشکا کارۆموگناتیسی ودرێژیی پێل ودناڤبەرا لەرە ڕوون دکەت.
- گەنگەشێ ل سەر سروشتێ ڕووناهی یا پێلی ویا تەنی دکەت.
- ڕوونکرنا گرنگیا کاری کارۆڕووناهی وهێلا شەبەنگی دەرپەرینی هایدروجین ژگەشبینین نموونا گەردیلی ڕوون دکەت.
- باسێ نموونا بۆریا گەردیلا هایدرۆجینی دکەت.

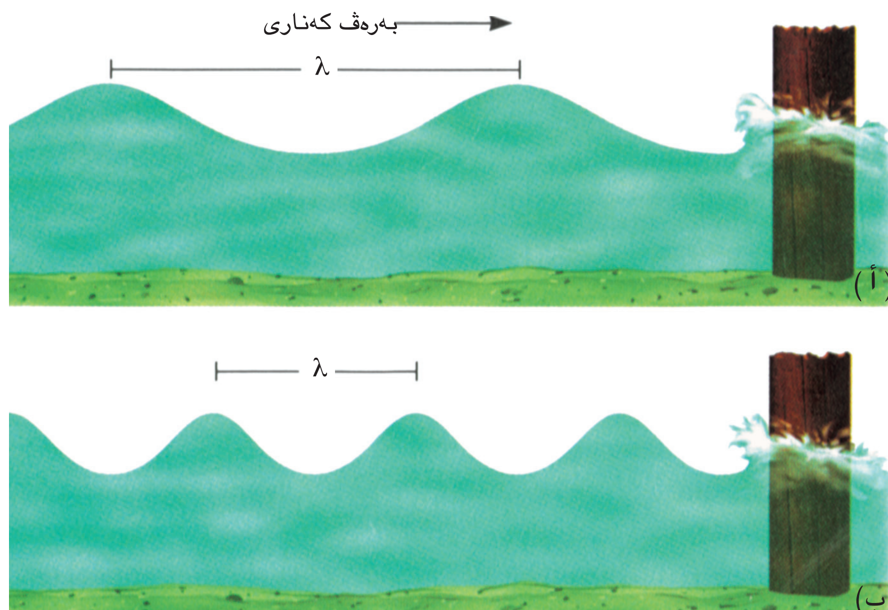



شەبەنگا کارۆموگناتیسی

**شێوێ 4-1** تیشکا کارۆموگناتیسی ب شێوێ پـێلا دچت. وشەپـەنـگـا وێ بـوارەکـێ بـەرفـرەهـ ڤەدگریت ژدرێژترین پێلەیی ولەرەیان ودبێژنێ ڤی بواری شەبەنگا تیشکا کارۆموگناتیسی. پارچەکا بچویك بتنێ دڤی بواری دا (دناڤبەرا 400 و 700 نانومەتر) مرۆڤ دشێت ب چاڤ ببینیت.

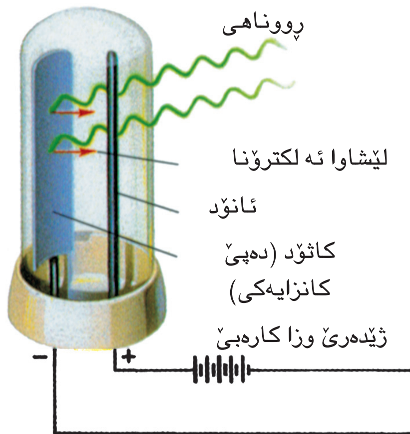
لەرەیا پێلێ frequency ($\nu$)، دهێتە پێناسەکرن کو ئەو هژمارا پێلانە ئەوێن دخالەکا دیارکری دا دەرباز دبن ددەمەکێ دیارکری دا، پتریا جاران ئێك چرکەیە. یەکا لەرەیا پێلێ پێل / چرکە، ودبێژنە دەربازبوونا پێلەکێ د دەمێ چرکەیەکێ دا هێرتز Hz لدویف ناڤێ هێنریش هێرتز کە ڕێبەر بوو دبوارێ ڤەکۆلینێن تیشکا کارۆموگناتیسیدا، شێوێ **4-2** ساخلەتێن درێژی ولەرەێن جۆرێن پێلێن بەربەلاڤ ب تایبەتی ئەو پێلێن پێك دهێن ژئەنجامێ لڤاندنا (شلقاندا) ڕوێ ئاڤێ. دشێوێ **4-2** (أ) دا درێژیا پێلەکا مەزن ولەرەیەکا کێم،جوداهی دگەل شێوێ(ب) کو پەیوەندیی درێژی پێل λ بەلەرەی یێ ڤە وەك ئەڤ هاوکێشا بیرکاریی. ($\lambda$ $\nu$)= c .

کو (c) لەزاتیا ڕووناهیێ λ درێژیی پێلە و $\nu$ لەرەیی پێلە ژبەر لەزاتی(c)یا هەمی




**شێوێ 4-2** دووریراتیا دناڤبەرا لوتکێن ئێك ل دویف ئێکێ یا پێلەکا ئاڤێ ئەو درێژی پێلە (λ). ئەم دبینین لەرەیا پێلێ ($\nu$) ب ئاماژا گەلەك جاران بلندی ونزمیا پێلێ دخالەکا دیاری کری دا بۆ نموونە ستوینەکا داری، ل دەمەکێ دیارکری دا.

تیشکێن کارۆموگناتیسییەکان  هندی ئێکن، ژبەر هندێ ئەنجامێ لێکدانا درێژیی پێل دگەل لەرەیا وی ( کو: $\lambda\, \nu$ ) سەر ژمێریەکا جێگیر دبیت، کو درێژیا پێل بەروڤاژی وێ ژی یا دروستە $c = \lambda\, \nu$. وبشێوەکێ دی هەر دەمێ درێژیا پێلێ کێم بیت لەرەیا وێ زێدە دبیت، بەروڤاژییا وێ ژی دروستە.




شێوێ 3-4 دیاردا کارتێکرنا کارۆڕووناهیێ، ددەمێ ڕوییێ کانزای دکەڤیتە بەر تیشکا کارو موگناتیسی ئەلکترۆن ژێ دەردکەڤیت وتەزوویەکا کارەبێ پەیدا دکەت.

## کارتێکرنا کارۆڕووناهیێ

زانایا ل دەستپێکا چەرخێ نوزدێ دوو تاقیکرن ئەنجام دان، کە پەیوەندی پێکداچوونا ڕوناهیێ ومادەی ڤە هەبوون ئەڤ پێکداچوونە چ ڕوونکرن ب بیردۆزا ڕووناهی یا پێلی نەدا. ئێك ژڤان تاقیکرنا ڤەکۆلین د دیاردەیەکێ دا بۆ کو دهاتە نیاسین ب دیاردا **کارۆ ڕوناهی** photoelectric effect. ئەڤ بیردۆزە بایەخ ب دەرکەفتنا ئەلکترۆنا ژکانزای دکەت دەمێ ڕووناهیێ ئاراستەی کانزایەکی بکەی. وەك دیار دشێوێ 3-4 دا نهێنیا ڤێ دیاردێ دزڤریت بۆ لەرەی یا وێ ڕووناهیا ئارستەی کانزای دکەت. بەلێ ئەلکترۆن دەرناکەفت ئەگەر لەرەیا ڕوناهیێ ژ یا پێدڤی کێمتربیت، هەر چەند دەمێ ڕوناهی وی دگەهینیت کو ڕووناهیێ وزەیەکا هند یا هەی دشێت ئەلکترۆنێت کانزا ب ئازرینت ودەرکەڤن ب هەر لەرەیکا بیت. ژبەر وێ ئێکێ زانا نەشیان هەبونا کێمترین ئاست ژلەرەیا ڕوناهییێ شلۆڤە بکەن دا دیاردا کارتێکرنا کارۆ ڕوناهی دەست وان بکەڤیت.

### ڕووناهی وەك تەنوکە

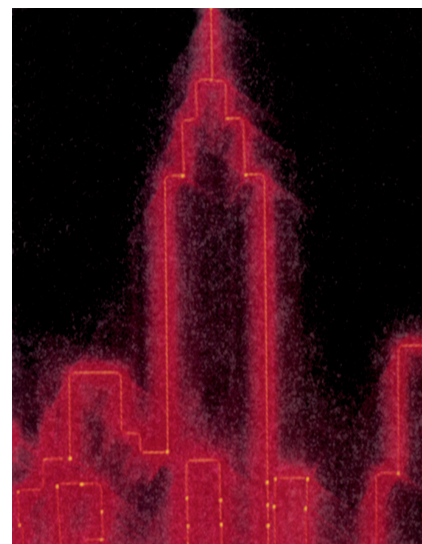
لێکدانا دیاردا کارتێکرنا کارۆ ڕووناهی دزڤریتە سالا 1900 دەمێ زانایێ ئەڵمانی (ماکس پلانك) ڤەکۆلین کرین ژدەرکەفتنا ڕووناهیێ ژتەنێت گەرم وی وەسا دانا کو تەنێ گەرم نەشێت وزەیا کارۆ موگناتیسی بەردەوام ب شێوێ پێل دەربێخیت وەك چاڤەرێ دکر. دوی دەمی دا پێشنیارا (پلانك)ی دگوت تەنان وزە ب بڕەکا دیار کریا بچووك دەردئێخیت دبێژنێ **بڕەکان**؛ بڕ quantum ئەو کێمترین بڕ وزەیە کو گەردیلە دشێت بەرزە بکەت یان وەربگریت و (پلانك)ی هاوکێشەیەکا بیرکاریی پێشکێشکر کو وزەیا بڕە ولەرەیا پێلێ دتیشکاندا پێگڤە گرێدان $E = h\nu$

$E$ دڤێ هاوکێشێ دا وزەیا بڕەکا تیشکان دەردئیخت ب یەکا جوڵ هاتیە خەملاندن، و $(\nu)$لەرەیا پێلێ یە، و$(h)$ بڕەکا فیزیایی جێگیرە ودهێتە نیاسین ب جێگیرێ بلانك ویەکسانی: ( جول . چرکە ) $J{\bullet}s$( $h = 6.62\,6 \times 10^{-34}$.

پشتی پێنج سالا، ئانکو سالا 1905 ، ئەلبێرت ئەنیشتاین بیردۆزا بلانکی بەر فرەهکر، کو بیروکەکا ڕیشەی ئێخستەڕێ، دبێژیت: تیشکا کارۆموگناتیسی سروشتیەکا دوانی یا هەی پێلی وتەنوکی، ڕووناهیی هندەك ساخلەتێن تەنوکێن هەر ئێك ژوان بڕەکا وزی تێدایە، ئەنیشتاین ئەڤ تەنوکە ب فوتونان ناڤکرن. فوتون photon، تەنوکەکێ کارۆ موگناتیسیە بارستا وی یەکسانی سفرە، بەلێ بڕەکا وزی یا هەی وبرا وزی گرێدایە ب لەرەیا پێلەکا کارۆ موگناتیسی ڤە. $E_{photon} = h\nu$

ئەنیشتاین دیاردا کارتێکرنا کارۆڕووناهی پێشنیار کر کو مادەی تیشکا کارۆ موگناتیسی بتنێ ب هژمارەکا تەواو ژفوتونان دمێژیت و دا ئەلکترۆن ژ ڕوییێ کانزای دەرکەڤیت پێدڤیە، فوتونەکییە کو وزەیەکا پێدڤی تێدابیت بۆ جودا کرنا ئەلکترونی (دبێژنێ ئایۆناندنا گەردیلەی). ولدویڤ پەیوەندیا : $E_{photon} = h\nu$ ، کێمترین برا وزا

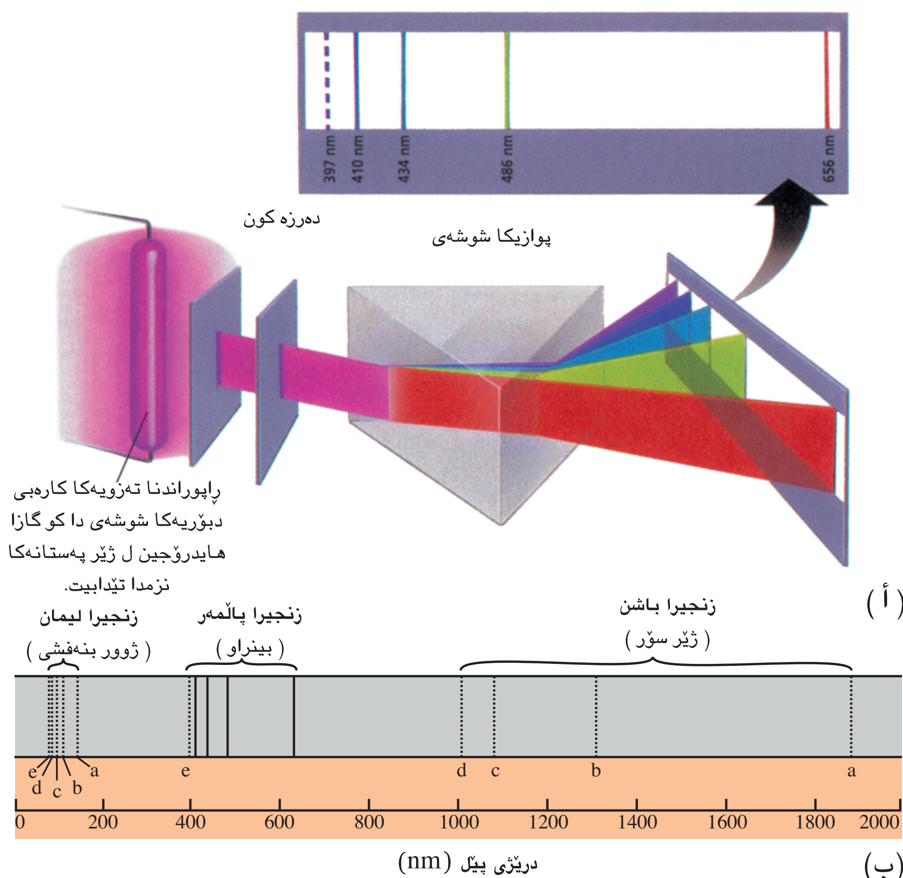
پێدڤیە بۆ ئایۆناندنێ بەرامبەر لەرێت کێمتربن. ئەگەر لەرێت فۆتۆنی ژ وی بەهای کێمتر بیت، ئەو دێ مینیت ب روویێ کانزایی ڤە و ژێ جودا نابیت. ئەلکترون پتریا جاران دتوخمێن جودا جودا دا ب هێز یان لاوازی ب گردیلێن خۆڤە دهێتە گرێدان هەر توخمەك پێدڤیە کێمترین لەرێت دیاری کری ل گەل گونجای هەی دا دیاردا کارتێکرنا کارۆ رووناهی دیار دکەت.



**شێوێ 4-4** گەردیلێت نیۆن دباریێ ئازریایی دا رووناهییێ ددەت دەمێ ئەلکترۆن دا دبەزنە ئاستێ ئەردی یان ئاستەکێ ئازریای وزە کێمتر.

## شەبەنگا دەرهاڤێشتنا (دەرپەرینا) هێلێ یا گەردیلا هایدرۆجین

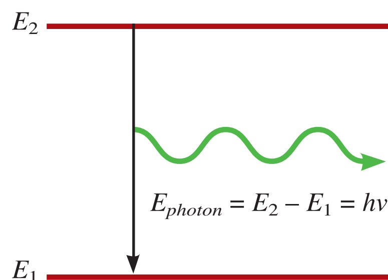
دەمێ راپوراندنا تەزووی دگازەکێدا ل ژێر پەستانەکا کێمتردا، وزا مت یا هندەك گەردیلێن گازا زێدە دبیت.ودبێژنە کێمترین ئاستێ وزا گەردیلەی **ئاستێ ئاسایی یان ئاستێ ئەردی** ground state ، دەمێ ئاستێ وزا مت دگەردیلەی دا بلندتربن ژئاستێ ئەردی، گەردیلە دێ دباریێ ئازریایدا excited state بێت. دەمێ گەردیلە ژباری ئازریای دا بزڤریتە ئاستێ ئەردی ئەو وزا وەرگرتی دێ بەرزە کەت ب شێوێ تیشکا کارۆ موگناتیسی. ورووناهییێت رەنگا ورەنگ دگلوپا نیۆنێ دا پەیدا دکەت، وەك دیار دشێوێ **4-4** دا ئەو نموونەیەکا بەربەلاڤ دڤی باری دا.
دەمێ ڤەکۆلەر رابون ب رابوراندنا تەزوویا کارەبێ دبوریەکا گازا هایدروجین تێدا بۆ لژێر پەستانەکێ نزمدا، وان دەرپرینا رەنگی پرشنگێای پەوەیی. ودەمێ رابوراندنا تیروژکەك ژ روناهیا دەرپری دیوازیککا شیشی دا، رووناهی دێ هەلوەشیت بۆ




**شێوێ 4-5** (أ) گەردیلێت هایدروجین دباریێ ئازریایی دا، رەنگێ پەمەیی دروەشێنە وە ل دەمێ رابوراندا بەشێکێ بینوکی ژ رووناهیا دەرکەفتی ژپوازکا شیشەی دا، رووناهی هەلدوشیت بۆ پێلێت دیاری کری کو بەشکێ شەبەنگا دەرئێخستنا هێلێ یا گەردیلا هایدروجین پێك دهێتن.
(ب) زنجیرەکا درێژە پێلا یا رووناهیا دەردکەڤیت دبیتە شەبەنگەکا دەرئێخستنا هێلێ یا هایدروجینی. وئەو پیتین ل ژێر هێلێن ڤەگوهاستنا وزا گەردیلا هایدروجین ژئاستەکی بۆ ئاستێ دی. نموونا تیلزبور یا گەردیلا هایدرۆجین دبیتە روونکرنەك بۆ ڤان ڤەگوهاستنا وزێ.

کۆمەڵەکا پێلان ژ ڕووناهیا بینوك یێن خودان لەرێت دیارکری، ودێ بیتە خودان درێژە پێلێن دیار کری. وەك ئەڤێ هاوکێشێ: $\lambda = (c/\nu)$ ، و ئەو تیرۆژکا ڕووناهیێ دبوریا بەتالدا دەردپرت، بەشەکە **ژشەبەنگا دەرپرینا هێلیێ یا هایدرۆجین** line emission spectrum Hydrogen وەك دشێوێ **4-5** دا دیار.

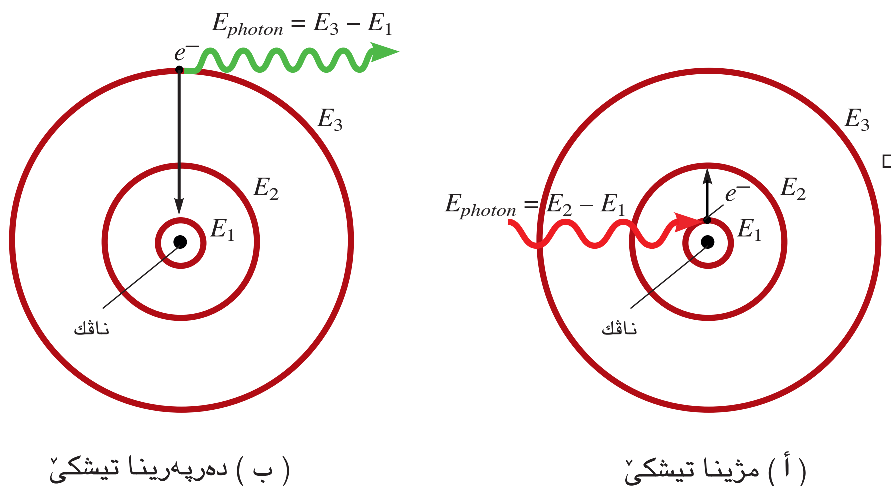
بیردۆزا کلاسیکی دبێژیت، گەردیلا هایدرۆجین دشێت ب هەر برە وزەیەك کو وەربگریت ب ئازرییت. ژبەر وێ ئێکێ زانا پێشبینی کر **زنجیرەك ژشەبەنگێت بەردەوام** continuous spectrum لێ دەرپەریت، بەلێ گازا هایدروجین ب تنێ لەرەیێت دیاری کری ژڕووناهی لێ دەردەپریت، بۆچی؟ بۆ ڤەکولینا ڤان تێبینیا چەند هەول هاتنە دان بوونە ئەگەرێ پەیدابوونا بیردۆزەکا نوی یا گەردیلێ دبێژنێ بیردۆزی پرە دەمێ گەردیلا هایدروجین ژباری ئازریایی ڤە دگەریت بۆ باری ئەردی یان بۆ باری وزا خوارتر (کێمتر) فوتونەك ژێ دەردکەڤیت وزا وی فوتونی$(E_{photon} = h\nu)$هندی جوداهیا دناڤبەرا هەر دوو ئاستێت وزا ئێکێ ودووێ نە دشێوێ **4- 6** دا هاتیە ڕوون کرن. ڕاستی یەك دیار بوو کو گەردیلێت هایدرۆجین بتنێ لەرەیێت دیار کری ژ ڕووناهیێ ددەن، کو جوداهی دناڤبەرا ئاستێت وزا گەردیلێ دا جوداهیەکا دیار کریە ئەڤە وێ دگەهینت کو ئەلکترونی گەردیلا هایدروجین یێ هەی دئاستێت خودان وزەیەکا زۆر دیار کری بتنێ. هندەك زنجیرێن دی یێن هێلا دنا وچێت تیشکا ژوور بنەفشی وژێر سۆر ژشەبەنگا دەرپرینا هێلی یا هایدروجین دیار بوون. کو درێژی پێلی یا هندەك ڤان شەبەنگێت زنجیری دشێوێ **4-5** (ب) ودهێنە ژێك جودا کرن ب زنجیرێت لیمان وبالمر وباشن، ب ناڤێ وان هاتنە ناڤکرن. ل دوماهیا چەرخێ نۆزدێ پەیوەندەکا بیرکارییانە دناڤبەرا درێژی پێلی یا شەبەنگا دەرپرینا هێلی یا هایدرۆجین گەشبین کر بەلێ گرنگترین بەرهنگاری کەتنە بەرسینگێ زانا د دانانا نموونا گەردیلا هایدروجینی دا بوون، کو وێ پەیوەندیێ تێك دەت.




**شێوێ 4-6** دەمێ گەردیلە ژباری ئازریایی ڤەدگەرێت، ژئاستێ وزا $E_2$ بۆ ئاستێ وزا $E_1$، فۆتۆنەکی ددەت، وزا وی یەکسانی $E_2 - E_1 = E_{photon} = h\nu$

## نموونا بۆر یا گەردیلا هایدرۆجین

ساڵا 1913 نیڵز بۆر Neils Bohr فیزیایی هۆڵەندی، گەهشتە شیکارکرنا مەتەڵا شەبەنگا هێلی یا گەردیلا هایدروجین، دەمێ نموونا گەردیلا هایدروجینی پێشنیار کر کو ئەلێکترۆنێن گەردیلێ ودەرپەرینا فۆتونی پێکڤە دهێنە گرێدان وەك ڤێ نموونێ، ئەلکترۆن لدور ناڤکا گەردیلێ دزڤریت بتنێ دئاستایێت وزا دیار کری دا، ولدەمێ ئەلیکترۆن دکەڤیتە ئێك ژڤان ئاستێن گەردیلێ یێ دی وزەیەکا دیار کری یا جێگیر هەبیت، لدویڤ وێ چەندێ، ئەلکترۆنێ گەردیلا هایدروجین دێ دئاستەکێ وزەیا نزمدا (کێمتر) دا بیت دەمێ ئەو ئاستە نێزیکی ناڤکا گەردیلێ بیت. پتریا جاران ئەو ناوچا دناڤبەرا ئاستێ وزێ وناڤکا گەردیلێ ناوچەکا ڤالایە ژئەلکترۆنان. وزا ئەلکترۆنێ زێدە دبیت هندی ئاستێ وێ ژناڤکێ دویر ب کەڤیت. ئەم دشێن ئاستێت وزا دگەردیلا نموونا بوری دا ب پێسترکێ بشوبهێنین ئەگەر تو ل سەر پێسترکێ ڕاوستێ وهەر دوو پێن تە ل سەر ئێك پلە بن، تو نەشێ دناڤبەرا دوو پلاندا ب ڕاوستی وبرا وێ وزا مت یا تە هەی بەرامبەر ئەو جهێ وێ پلا تو ل سەر ڕاوستای ئەگەر پلا ئێکێ یان یا دووێ بیت...هتد،وب هەر وێ ڕێکێ ئەو ئەلکترۆنێ دکەڤیتە سەر ئێك ژ وان ئاستان نە دناڤبەرا وان دایە.




( ب ) دەرپەرینا تیشكێ

( أ ) مژینا تیشكێ

**شێوێ 4-7** فۆتۆنێ گەردیلا هایدرۆجین لدویف نموونا بۆر:( أ ) مژینا تیشكێ ( ب ) دەرپەرینا تیشكێ. لەرێت ڕووناهیێ ئەوێن دشێن بمێژن یان دەردپەرن دیار كری نە، چونكی ئەلكترۆن دئاستێن خودان وزێن دیاری كری دژڤرن وەك $E_1$ ، $E_2$ ، $E_3$ وەهەر هوسا.

$$E_{photon} = E_3 - E_1$$

**چەوا بیردۆزا بۆری شەبەنگا هێلێ یا گەردیلا هایدروجینی شروڤە كریە؟** دەمێ ئەلكترۆن ل هەر ئاستەكێ دا بیت نەشێت وزێ وەربگریت یان بەرزە بكەت، بەلێ ئەلكترۆن سەر دكەڤن بۆ ئاستێ وزێ مەزنتر دەمێ ڕادەیەكێ وزێ وەربگریت یەكسان بیت ب جوداهیا دناڤبەرا هەردوو ئاستاندا، ئاستێ وزا بلند هەی وئاستێ وزا نزم هەی، دەمێ گەردیلا هایدرۆجین یا ئازریایێ دا بیت ئەلكترۆنێ وێ دێ ل ئاستێ وزا بلند دا بیت ( یان دئاستێ دویرتر ژناڤكێ )، ودەمێ ئەو وزا وەرگرتی بەرزە دكەت، ئەلكترۆن دێ زڤریتە ئاستێ خو یێ سەرەتایی، یان بۆ ئاستێ وزێ نزمتر (یان ئاستێ نێزیكتر بۆ ناڤكێ). دەمێ وێ ڤەگەرینێ فوتونەك ژێ دەردكەڤیت وزەیەك یا هەی یەكسانی جوداهیا وزا دناڤبەرا هەردوو ئاستاندا، (خودان وزا بلند وزا نزم هەی). وشێوێ **4-7** چاوانیا مێژین ودەرپەرینا تیشكێ ڕوون دكەت لدویف نموونا بۆری یا گەردیلا هایدروجین. دویف دا هاتە دیتن كو ئەوا ل سەر گەردیلا هایدروجین دگونجیت ل سەر شەبەنگێت گەردیلێن دی ناگونجیت ئەوێن ژئەلكترۆنەكی زێدەتر تێدابن، ئەڤە ژی ڕامانێ دیار دكەت كو كێماتی دبیردۆزا بۆری دا دیار بون بۆ شرۆڤەكرنا ڕەفتارا كیمیای ب گشتی.

## پێداچوونا پشكا 4 - 1

**1.** گرنگترین ڕەخنە د نموونا گەردیلا ڕەزەرفۆرد چنە؟

**2.** ئەوێ هاوكێشێ بنڤێسە ئەوا گرێدان هەی ب لەزانیا تیشكا كارۆموگناتیسی ودرێژی پێل ولەرەیا وێ.

**3.** ئەڤان پێناس بكە:

أ . تیشكا كارۆموگناتیسی

ب .درێژی پێل

ج .لەرە

د .برە

هـ .فۆتۆن

**4.** سروشتیا دووانی یا ڕووناهیێ (پێلی وتەنوكەیی) چ دگەهینیت؟

**5.** نموونا بۆریا گەردیلا هایدرۆجین وەسف بكە.

## پشكا 4 - 2

### ئەنجامێن فێركرنێ

- گەنگەشەكرنا دەورێ لویس دی برۆگلی دگەشەكرنا نموونا برە یا گەردیلێ.
- جوداهی كرن وبەرامبەر دناڤبەرا هەر دوو نموونێن بۆر وبرەیا گەردیلێ.
- هەرچار برە هژمارا باحس وگرنگیا وان روون دكەت.
- هژمارا ژێر ئاستێن سەر ب ئاستێن سەرەكیێن وزێ ڤە یێن هەر گەردیلەكێ ب هژمارا ئوربێتالان دژێر ئاستاندا وهژمارا وان دئاستێن سەرەكی دا پێكڤە گرێدان.

# نموونا برە یا گەردیلێ

ل دەستپێكا چەرخێ بیستێ دا، زانایان ئەو دانا كو نموونا بۆر یا گەردیلا هایدرۆجین ل گەل ژێر بێژیدا ناگونجیت، چ دبیتە ئەگەرێ زڤراندنا ئەلكترۆنێ لدور ناڤكێ دئاستێن دیار كری دا وخودان وزە یێت جێگیر، ل شوینا ئەلكترۆن بلڤیت دئاستێن بێ سنووردا وخودان وزە یێت جودا.

## ئەلكترۆنەكان وەكو پێل

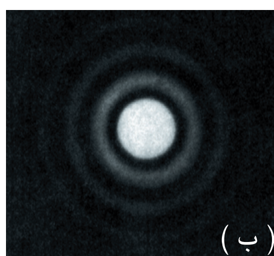
لێكۆلینەر دیاربوون دەربارەی دیاردا كارتێكرنا كارۆ رووناهیێ ودەرپەرینا شەبەنگا هێلێ یا گەردیلا هایدروجینێ كو رووناهیێ سروشتەكێ دووانی یێ هەی، ئەڤە دهێتە ڤەگوهاستن كو ئەو فۆتۆنا پێك دهێت وهەر دوی دەمی دا سەخلەتێ پێلێش یێن هەی، دڤێ دەست پێكێ دا پرسیارەك پەیدا دبت: ئەرێ ئەلكترۆنێ ئەڤ سروشتێ دوانی هەیە؟ئەڤ پرسیارە دهزرا زانایێ فەرەنسی لویس دی برۆگلێدا هات لە سالا 1924 ئەو بەرسڤا دای دەورەكێ دیار هەبوو دگوهۆرینا تێگەهان دەربارەی ماددەی.

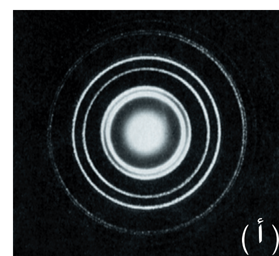
دی برۆگلیێ ئاماژە بۆ كر كو رەفتارا ئاستێن برا ئەلكترۆنی ئەوا بۆری دانای هەتا رادەیەكێ زۆر وەك رەفتارا پێلێت بەربەلاڤە. دەمێ ڤەكۆلەرا هەست كری كو پێلا دیار كری دپێلەكا دەست نیشانكری دا لەرەین جێگیر هەنە. هەروەسا دی برۆگلی پێشنیاركر لڤینا ئەلكترۆنا دبارێ وی یێ پێلی دا دڤالاهیا لدۆر ناڤكا گەردیلی دا بتنێ رووی دن.

ئەڤەژی وێ دیار دكەت كو پێلێت ئەلكترۆنی بتنێ لەرەیت دیار كری هەنە ولدویڤ پەیوەندیا $E = h\nu$ ، ئەڤ لەرەیا نەهاورێژەن دگەل چەند وزە یێت دیار كری دبێژنێ: «برە وزە یێت ئوربیتالێن بۆری»

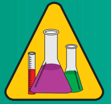
هەر زوی تاقیكرنا گریمانا دی برۆگلی دساخلەتێن پێلی یێت ئەلكترۆنێ سەلماند. دەمێ ڤەكۆلەرا روون كری ئەلكترۆن وەك پێلێن رووناهیی نە، دشیاندایە خواركین یان پشكێنین، وشكاندن ل ڤێرێ چەماندنا پێلی یە دەمێ تێپەرینا وێ ل سەر كەنارێ ماددەیەكێ(كەنارێ گەردیلا بلووری بۆ نموونە).

تاقیكرنا شكاندن ژی دیار كر كو تیشكا ئەلكترۆنێ ژی ب تەمامی وەك پێلی یە، پێكدا دچن وئەڤ پێكداچوونە رویدن دەمێ پێل ئێك و دوو دبرن وئێكودوو برین دبیتە ئەگەرێ كێمكرنا وزێ ل هندەك جها وزۆر بوونا وزێ ل هندەك جهێن دی، دێ شێن كارتێكرنا شكاندنێ وپێكداچوونێ ل شێوێ 4-8 دا ببینین.




**شێوێ 4-8** بابەتێن شكاندنێ: (أ) یا تیشكەكا ئەلكترۆنی دبلورەیكی دا بێتە بوراندن(ب) یا تیشكەكا رووناهیێ دكونەكا بچویك دا بێتە بوراندن. دێ بینین هەردوو بابەتا پەسەند ل سەر وێنێ پێلا چەمیایا پێكدا چووی كرن، كو جهێن رووناهی ب جهێن زێدە بوونا وزێ ڤە دهێنە گرێدان، بەلێ جهێن تاری ب جهێن كێمبوونا وزێ ڤە تێ نە گرێدان.



چالاکیەکا کرداری یا بلەز

# سرووشتیا ڕووناهییێ یا پێلی: پێکداچوون




بەرچاڤێت پارێزەر بدە بەر چاڤێت خۆ وبەرکۆشێ بکە بەرخۆ

## کەلوپەل

- مەقەس
- کاغەزەکا کارتونێ
- بزمارەکا بچیك
- تیپ
- ئەلومنیۆمێ پێچای
- دەپەکێ تشتێ نیشان بدەت (یان دەپەك ژکاغەزا کاربونی)
- گلۆپەك

## پرسیار

ئەرێ ڕووناهی ساخلەتێ پێلی پێکداچوون دیار دکەت دەمێ تیشکەکا ڕووناهییێ بەردێ سەر دکونەکێ بۆ سەر پەردەیەکا سپی.

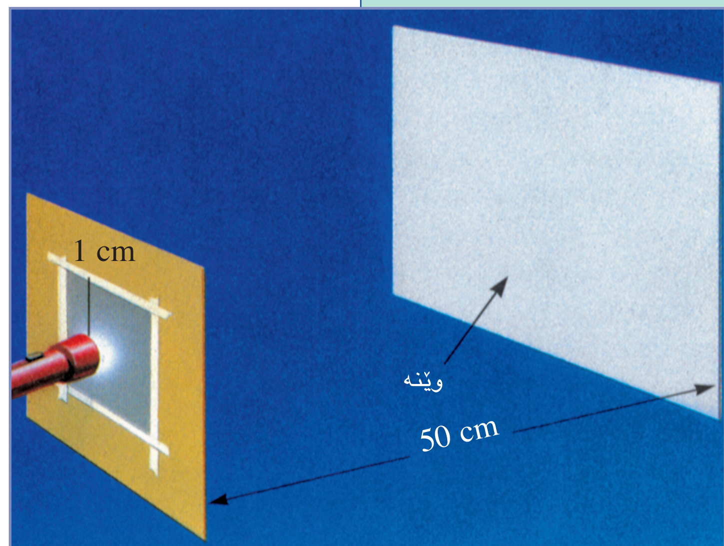
## رێك

هەمی تێبینیێت خۆ تۆمار بکە

**1.** بۆ دروستکرنا پەردی وکونەکێ، چار گوشەیەکێ ژکاغەزا کارتونێ ببرە کو درێژیا هەر لایەکی 20 cm بیت. چار گوشەکا بچویك درێژیا هەر لایەکی 2cm بیت ل نیڤا کاغەزا کارتونی. پاشێ کاغەزا ئەلەمنیۆمی ب شێوێ چار گوشە ببرە درێژیا هەر لایەکی 7cm بیت، بکارئینانا بزمارەکا بچویك کونەکێ ل نیڤا چار گوشا ئەلەمنیۆمێ بکە، کاغەزا ئەلەمنیۆمی ل سەر کونا (2cm)ی تیپ بکە ب مەرجەکێ کون ب تەمامی ل ناڤڕاستێ بیت وەك دیار د وێنەی دا.

**2.** دەپێ سپیێ نیشاندانێ ب کاربینە بۆ دروست کرنا پەردەکا چارگوشە 35cm x 35cm .

**3.** دژورەکا تاری دا، ڕووناهییا گلۆپێ بێخە سەر کونێ ب دویراتیا نێزیکی 1cm پێدڤیە یە پەردا کونکری ب دویراتیا نێزیکی 50cm ژپەردا مەزن یا نیشاندانێ دویربیت، وەك دیار د وێنەی دا.



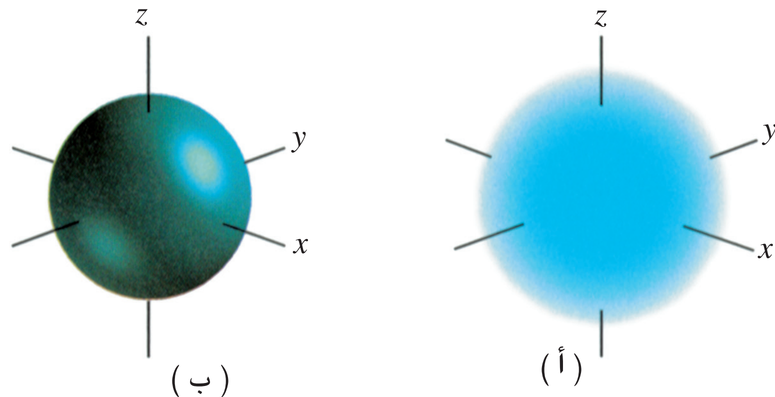

## گەنگەشە

**1.** ئەرێ بابەتێن پێکداچوونێ ل سەر بەردی تە دیت.

**2.** لەرێیا تێبینیێن تە دا، تە چ دەرئێخست ژسرووشتیا ڕووناهییێ.

## ئۆرپیتالێن گەردیلەی وهژمارێن برا.

زانایان بیردۆزا دهێتە نیاسین ب بیردۆزا برە گەشەکرن، دبێژیت: چێدبیت ئەلکترۆن دناوچەکا دیار کری دڤالاهیا دەورو بەرێن ناڤکێ هەبیت، نە ل چەند ئاستێن دیار کری دا، وەك ل بۆری دیار کری. کو دبێژنە ڤێ ناوچێ ژڤالاهیێ سێ دویرەیی، کو چێدبیت ئەلکترۆن تێدابیت ناڤێ (ئۆربیتاڵ) orbital ، هەروەسا ئەم دشێین وەسف بکەین ب رێکەکا دی. کو ئەو وەکی ئەورەکێ ئەلکترۆنیێ یە ل دەورا ناڤکێ. ل شێوێ **9-4** دا هەر دوو رێك بۆ نوینەراتیا ئێك جور ژ ئۆربیتاڵێن گەردیلەیی. وەك دیتنا وان پاشی، کو ئۆربیتاڵێن گەردیلەیی قەبارە وشێوێن جودا جودا یێت هەین.

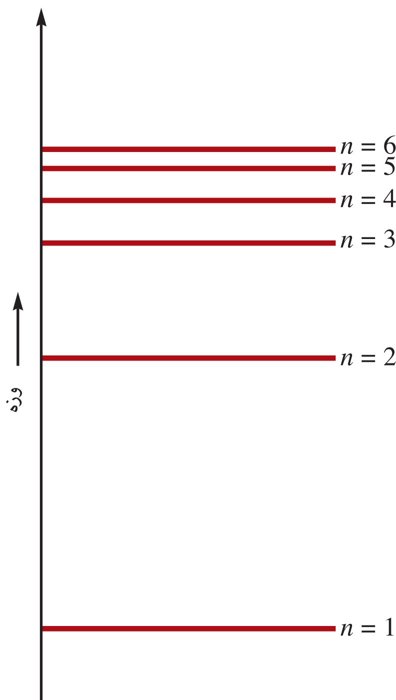



**شێوێ 9-4** هەر دوو رێك نوینەراتیا خولگێن (ئۆربیتاڵێن) گەردیلەی (أ) دشیاندەیە هەبوونا ئەلکترۆنی هاورێژیە دگەل چڕیا ئەوی (ب) ئەو ناوچا دشیاندا بیت کو ئەلکترۆن تێدا بیت د دەمەکی دیار کری دا، رێژە دڤی باری دا ( 90% )ە.

زانا هژمارێن برە quantum numbers بەکارئینان دا ب شێوەیەکێ تەمام ساخلەتێن ئۆربیتالێ وساخلەتێن ئەلکترۆنێن کو تێدا وەسف بکەن.

### هژمارا برا سەرەکی

**هژمارا برا سەرەکی** principle quantum number $(n)$ ئەو ئاستێ وزا سەرەکی کو ئەلکترۆن تێدایە وئەو ژمارەیا تەمام موجەبە ئانکو 1 ، 2 ، 3 .... هتد هەر چەند بەهایێ $(n)$ زێدەبیت، وزا ئەلکترۆنی وتێکرایی دویراتیا وی ژناڤکێ زێدەتر دبیت، شێوێ **10-4**. ئەگەر هژمارا برا ئەلکترۆنەکێ دیار کری $n = 1$ ، راماناوێ ئەوە کو ئەلکترۆن ل ئاستێ وزا سەرەکیێ ئێکێ دا یە یان نزمترین ئاستە دکەڤیتە نێزیکترین دویراتی ژناڤکێ، ودەمێ هەر دئێك ئاستی دا زێدەتر ژئەلکترۆنەکی تێدا بیت، دبێژنە: ڤان ئەلکترۆنان هەر ئەو بەهایێ $(n)$ دێ هەبیت. هژمارا ئۆربیتالا گەردیلەیی ل هەمی ئاستێ وزا سەرەکی ب $(n^2)$دەردەبرن.




**شێوێ 10-4** ئاستێن وزا سەرەکی یێت گەردیلی ب هژمارا برا سەرەکی $(n)$ نوینەراتی دکەن.

### هژمارا برا ناڤنجی

ژبلی ئۆربیتالێن دئاستێ وزا سەرەکی یێ ئێکێ دا هەی، ئۆربیتالێن شێوەێن جودا جودا د ژێر ئاستاندا یێن هەین، بەهایەکی $(n)$ یێ دیار کری یێ هەین. هژمارا برا **ناڤنجی** angular momentum quantum number کو هێمیا وی $l$ ، ل سەر شێوێ هەر ئۆربیتالەکی ددەت. وئەو هژمارا کو هەبیت یێت شێوێن ئۆربیتالێن جودا جودا یەکسانە ب $n$ دئاستێ وزا سەرەکی یێ دیارکری دا. ودشیاندایە هێمایێ $l$ بەهایێ سفر یان بەهایێ هەر هژمارەکا تەواوا موجەب بیت یەکسانە یان کێمترە ژ $n - 1$.

**خشتێ 4 - 1 ئەو پیتێت ڕامانێ دن ل ژێر ئاستان لدویف بەهایێ $l$**

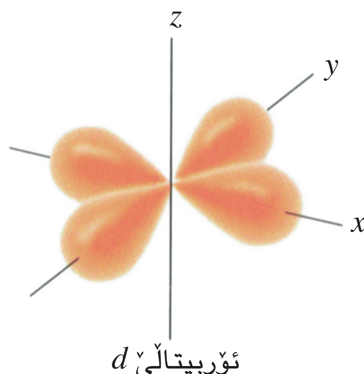
| پیت | $l$ |
|---|---|
| $s$ | 0 |
| $p$ | 1 |
| $d$ | 2 |
| $f$ | 3 |

ئۆرپیتالێ بهایێ $n$ تێدا یەکسانی 2 ، بۆ نموونە، ئێك شێوە یان دوو شێوەیێن هەین لدویف $L=0$ یان $1=L$ ئۆرپیتاڵ ب پیتەکی دهێتە هێماکرن لدویف بهایێ $L$ . وەك دیار دخشتێ 4-1.

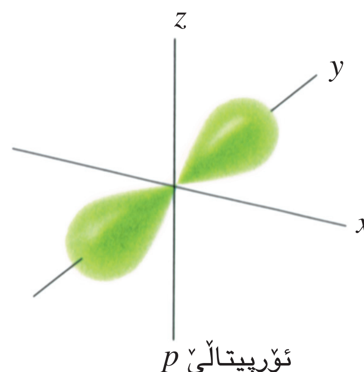
ل دویماهیێ دا پێتڤی یە پەسەند بکەین کو هندەك جوداهی هەنە دناڤبەرا ئۆرپیتاڵێن ئەلکترۆنیێن جودا جودا دا ب تایبەت ژرویێ شێوەی ڤە. دشێوی 4-11 دا ئۆربیتاڵێن $S$ شێوێ وان خڕن وئوربیتاڵێن $p$ شێوێ وان تەشیلی یە (وەك ڕەنوسێ 8 وسێ دویرری یە) وئۆرپیتاڵێن $d$ ئالۆزترن، بەلێ ئۆرپیتاڵێن $f$ هندی دی ئالۆزن تا وی ڕادەی کە ناهێتە گەنگەشەکرن.

وزەیا ئەلکترۆنێن ل ژێر ئاستێن وان ئاستێن سەرەکی لدویف ڕێزبوونا پیتێن بۆ وان هاتینە هێماکرن زێدە دبیت، هژمارا ژێر ئاستێن هەر ئاستەکێ سەرەکی هەر ئەو هژمارا برِا سەرەکی ( $n$ )ە، ژبەر هندێ دئاستێ سەرەکیێ ئێکێ دا ( $n=1$ ) بتنێ ئێك ژێر ئاست یێ هەی، ودئاستێ سەرەکیێ دووێ دا ( $n=2$ ) دوو ژێر ئاست یێن هەین ( $s$ و $p$ )، ودئاستێ وزێ سێیێ دا ( $n=3$ ) سێ ژێر ئاست یێن هەین ( $s$ و $p$ و $d$)، ودئاستێ وزێ چارێ دا چار ژێر ئاست یێن هەین کو ئۆرپیتاڵێن ( $s$ و $p$ و $d$ و $f$ ) تێدانە، هەروەسا ئەگەر گەردیلەیەکێ هژمارا $n$ ژئاستێ وزا سەرەکی هەبیت دێ ئەوێ هەر ئەو هژمارە ژ ژێر ئاستان هەبیت ب ئۆربیتاڵان. ژبەر هندێ هەر ئۆربیتاڵەکی گەردیلێ ب هژمارا برِا سەرەکی دهێتە نیاسین پیتا ژێر ئاستێ ب دویڤە دهێت. بۆ نموونە $1s$ ئۆربتاڵەکێ دژێر ئاستێ s دایە ئەوێ دکەڤیتە دئاستێ سەرەکیێ ئێکێ دا. بەلێ $2p$ ئەو ئۆربیتاڵێ دژێر ئاستێ دایە ئەوێ دکەڤیتە دژێر ئاستێ سەرەکیێ دووێ دا.

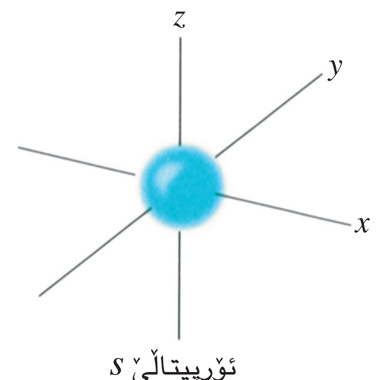
**شێوێ 4-11** ئۆربیتاڵێ ژێر ئاستێن $s$ و $p$ و $d$، شێوەین وان یێن جودا جودا. هەر ئۆربیتالەکێ دیار دشێوێ دا ناوچەکا جودا جودا ڤالاهیا دەورا نافکێ داگیر دکەت.



ئۆربیتاڵێ $d$



ئۆرپیتاڵێ $p$



ئۆرپیتاڵێ $s$

**خشتێ 4 - 2 پەیوەندی دناڤبەرا هژمارێن برا دپێکهاتنا گەردیلێ دا**

| هژمارا برا سەرەکی یێ ئاستێ وزا ($n$) | ژێر ئاستێن، دئاستێ وزا سەرەکی دا ($n$ sublevels) | هژمارا ئۆربیتالێن د هەر ژێر ئاستەکی دا | هژمارا ئۆربیتالێن ل ئاستێ وزا سەرەکی($n^2$)دا | هژمارا ئەلکترۆنێن ل هەر ژێر ئاستەکی دا | هژمارا ئەلکترۆنێن ل ئاستێ سەرەکی یێ وزێ $2(n^2)$ دا |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | $s$ | 1 | 1 | 2 | 2 |
| 2 | $s$<br>$p$ | 1<br>3 | 4 | 2<br>6 | 8 |
| 3 | $s$<br>$p$<br>$d$ | 1<br>3<br>5 | 9 | 2<br>6<br>10 | 18 |
| 4 | $s$<br>$p$<br>$d$<br>$f$ | 1<br>3<br>5<br>7 | 16 | 2<br>6<br>10<br>14 | 32 |

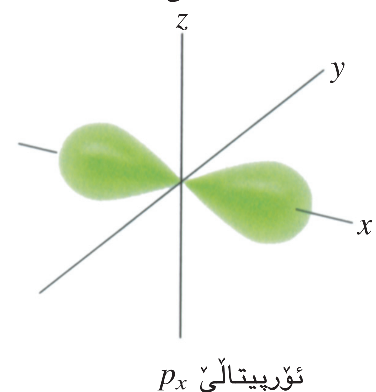
## هژمارا برا موگناتیسی

دشیاندایە ئۆرپیتالێن گەردیلەیی هەمان شێوە هەبیت ل دەورا ناڤکێ، بەلێ ب ئارستاییێن جودا جودا. **هژمارا برا موگناتیسی**magnatic quantum number، کو هێمایا وی $m$، ئارستەی ئورپیتالێ لدەورا نافکێ پیشان ددەت. ل ڤێرێ دێ وەسفا ئارستێن ئەوان ئۆربیتالێن جودا جودا کەین ئەوێن هەر ئێك ژ وان بەهایەکێ جودا جودا یێ $m$ تێدایە.

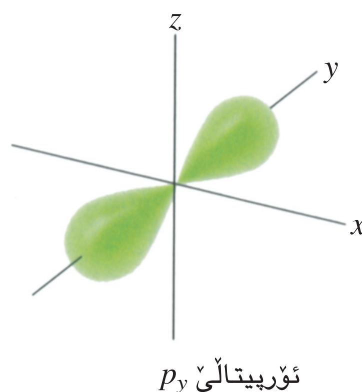
ئۆرپیتالێ $s$ شێوێ وێ خرە ولدەورا نافکێ دایە. ژبەر هندێ پێدڤیە ئێك ئارستە هەبیت، وهژمارا برا موگناتیسی کو دگەل دگونجیت $m = 0$، ژبەر هندێ ئۆربیتالێ $s$ ل هەر ژێر ئاستەکێ $s$ دا. بەلێ ئۆربیتالێن $p$ درێژ دبن لدویف ئاراستەیێن وان ل سەر درێژیا تەوەرێن $x$ ، $y$ ، $z$ دسیستەمێ سێ دویریێ دا، وەك ل شێوێ **12-4** دا دێ بینین، وژبەر هندێ ئۆربیتالێن $p$ ل هەر ژێر ئاستەکێ $p$ دا دێ بینین، کو ئەڤ ئۆربیتالەنە: $p_x$، $p_y$، $p_z$ ، هەر سێ ئۆربیتالێن $p$ ،ئەوان ناوچەیێن جودا جودا ژڤالاهییا دەورا نافکێ داگیر دکەن، ئەڤ بەهایانە ل گەل دگونجیت: $m = -1$، $m = 0$، $m= +1$ ،بێ ڕێزکرنەکا دیار کری.

هەروەسا 5 ئۆربیتالێن $d$ یێن جودا ل هەر ژێر ئاستەکێ$d$ دا هەنە ( تەماشەی شێوێ **13-4** بکە) و ئەڤ پێنچ ئارستایانە ل گەل بەهاییێن $m = -2$، $m = -1$، $m = 0$، $m = +1$، $m = +2$، و 7 ئۆربیتالێن $f$ یێن جودا جودا ل هەر ژێر ئاستەکێ $f$ دا هەنە.

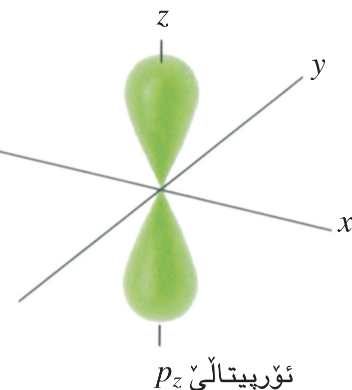
**شێوێ 4 - 12** شێوییێن ئۆربیتالێن $p$ و ئاراستەیێن وان. هێماییێن $x$ ، $y$ ، $z$ ئاماژێ دن بۆ هەبونا سێ تەوەران یان ئاراستەیان یێن ئۆربیتالێن ژێر ئاستێ $p$ دا. لێك برینا تەوەرێن $x$ ، $y$ ، $z$ جهێ چەقێ نافکێ دیار دکەن.



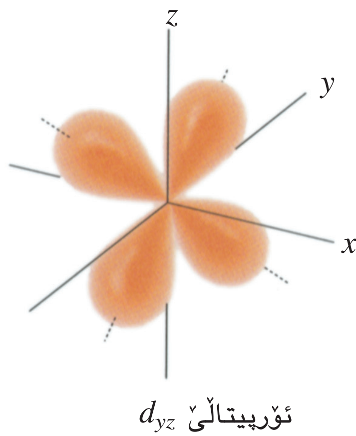
ئۆرپیتالێ $p_x$



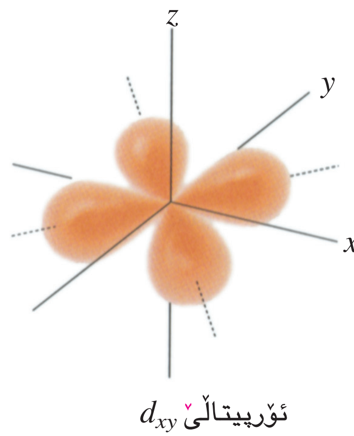
ئۆرپیتالێ $p_y$



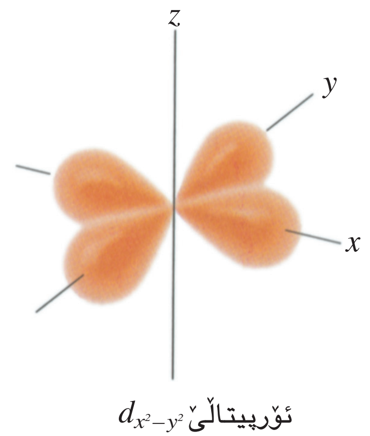
ئۆرپیتالێ $p_z$



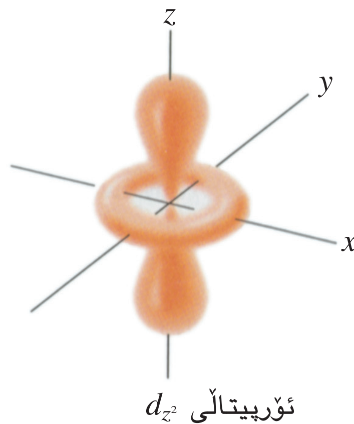

$d_{yz}$ ئۆرپیتالێ



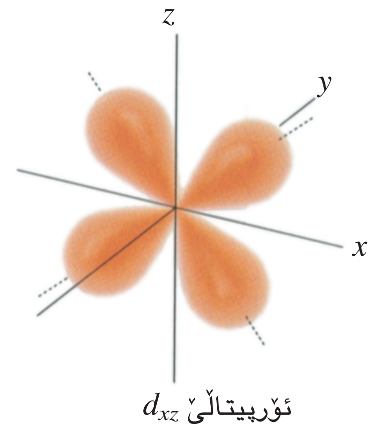

$d_{xy}$ ئۆرپیتالێ




$d_{x^2-y^2}$ ئۆرپیتالێ




$d_{z^2}$ ئۆرپیتالێ




$d_{xz}$ ئۆرپیتالێ

**شێوێ 4 - 13** پێنج ئۆربیتالێن جودا جودا یێن ژێر ئاستێ $d$ دا. چار ژوان هەر ئەو شێوەیێ هەین. دگەل جوداهیێ دئاراستەیێن وان دا. بەلێ ئۆربیتالێ پێنجێ شێوەیەکێ جودا وئارستەیەکا جودا ژهەر چارێن دی. هەر ئۆربیتالەك ناوچەکا جودا ژڤالاهیێ داگیر دکەت.

ئەگەر نوکە تەماشەی خشتەێ **2-4** بکەین، دێ بینین کو هژمارا گشتی یا ئۆربیتالان ل ئاستێ وزا سەرەکیدا زێدەدبیت ب زێدەبوونا هژمارا $(n)$.وب ڕاستی هژمارا ئۆربیتالێن ل هەر ئاستەکێ وزا سەرەکیدا یەکسانی دوو جایێ هژمارا بڕا سەرەکی$(n^2)$.وخشتێ **2-4** ، ئەوێ هژمارێ دیار دکەت یا بشێت زێدەتر ئەلکترۆنا ل ئاستێ وزا سەرەکی دا ول ژێر ئاستێ، وهژمارا گشتی یا ئۆرپیتالا ل ئاستێن سەرەکی ول ژێر ئاستاندا.

### هژمارا بڕا بادای (تەشیلی)

هەر وەك ئەرد لدۆر تەوەرێ نافکێ دزڤڕیت، ئەلکترۆن لدۆر تەوەرێ ئێك ژئارستەیێن جودا بۆ دروست کرنا بوارەکێ موگناتیسی. هژمارا بڕا چار یێ ئارستا زڤڕینا (بادانا) ئەلکترۆن لدۆر تەوەرێ خودا دەردکەڤت. وئەڤ لڤینا ئەلکترۆنی یا بادای (تەشیلی) ل ئێك ژئاراستەیێن دژی ئێك (پێچەوانە) دئێك ئۆربیتالدا ڕویدت. ژبەر هندێ **هژمارا بڕا بادای (تەشیلی)** spin quantum number ئێك ژڤان هەردوو بەهایا دێ هەبیت ( $+\frac{1}{2}$ یان $-\frac{1}{2}$ ) بۆ دیار کرنا بارێ بادانا ئەلکترۆنی دئۆرپیتالێ دا.

## پێداچوونا پشکا 2-4

**.1** ئەڤانا پێناسە بکە:
أ . ئاستێن وزا سەرەکی.
ب. هژمارێن بڕا.

**.2** أ. چار هژمارێن بڕا بێژە.
ب .ئەو چ زانیاری نە هەر چار هژمارێن بڕا لدور ئۆربیتالێن گەردیلەی پێشکێشکرین؟

**.3** ب کورتی وەسفا پێش کێشکرنا هەر ڕەنوسەك ژهەر چار هژمارێن بڕا بکە.

## پشکا 4 - 3

### ئەنجامێن فێرکرنێ

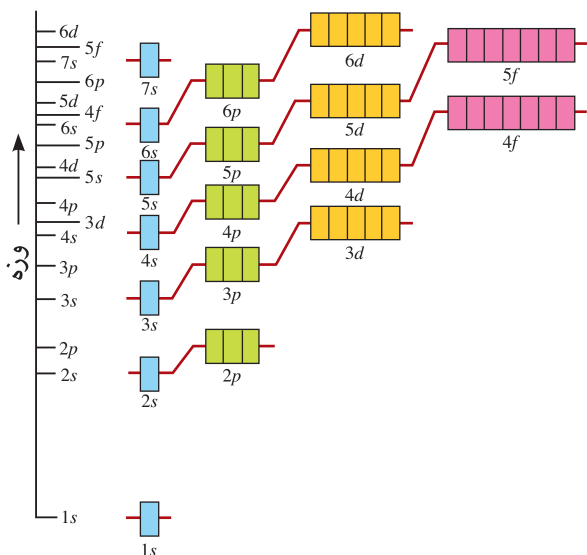
- دیار کرنا هژمارا ئەلکترۆنێن پێدڤی بۆ تێرکرنا هەر ئاستەکێ وزا سەرەکی.
- چەسپاندنا هەر دوو باوەرێن ئوفباو باولی وبنەمایێ هوند.
- وەسفا ڕێزبوونا ئەلکترۆنی یا گەردیلێن هەر توخمەکی بکارئینانا هێماکرنا ئۆربیتالی وهێماکرنا ڕێزبوونا ئەلکترۆنی وهێماکرنا گازا خانەدان.

# ڕێزبوونا ئەلکترۆنی

نموونا برە وسفەکا گەشەکری یا گەردیلێ پێشکێشکر ل چاڤ نموونا (بۆر)دا، چونکی وەسفا ڕێزبوونا ئەلکترۆنی ل گەردیلا دا دانا ب گشتی نە بتنێ ل هایدروجینی دا. ڕێزبونا ئەلکترۆنا د گەردیلێ دا دبێژنێ **ڕێزبوونا ئەلکترۆنی** electron configuration هژمارێن توخمێن وزا جودا هژمارێن جودا یێن ئەلکترۆنان تێدانە. ژبەر هندێ هەر توخمەکێ ڕێزبوونەکا ئەلکترۆنی یا تایبەت یا هەی وەك هەمی سیستەمێن دسروشتی دا، ئەلکترۆن د گەردیلێ دا، د کێمترین ئاستێ وزی دا دهێنە ڕێك ئێخستن وب ڕێزبوونا ئەلکترۆنی ل ڤی ئاستێ کێمدا ژ وزێ دبێژنێ ڕێزبوونا ئەلکترۆنی ل ئاستێ ئەردی. وبکارێکرنا چەند ڕێسایێن سادە ودانانا پەیوەندیێ دناڤبەرا هژمارا برێ وپێکهاتنا گەردیلەی ئەوا هاتیە گەنگەشەکرن ل پشکا **2-4** دا، کو دشێن ئەوێ ڕێزبوونێ دیار بکەین.

### ئەو بنەمایێن ڕێزبوونا ئەلکترۆنی دیار دکەن

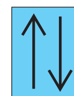
دا شێوێ ڕێزبوونا ئەلکترۆنی ل ئاستێ ئەردی یێ گەردیلەیەکێ بینینە بەرچاڤ پێدڤیە بەری هەر تشتەکێ ئاستێ وزا ئۆربیتالی بزانین، پشتی وێ دێ ئەلکترۆنان ئێك دویف ئێکێ دا دانینە دئۆربیتالا دا، ئەڤاهە دهێتە کرن ب سێ بنەمایێن بنەرەتی (بیراتە نەچت) کو گەردیلە ب ڕاستی ناهێتە دروست کرن ب ڕێیا تێکرنا ئەلکترۆنا و پرۆتۆنا.




**شێوێ 14-4** ڕێزبوونا زێدەبونا وزێ ل ژێر ئاستاندا (تەوەرێ سینێ (ئێکسی)). هەر لاکێشەیەك شوینا ئۆربیتاڵەکی ژئۆربیتالێن گەردیلێ ددەت.

بنەمایێ ئێکێ بنەمایێ ئۆفباو Aufbau principle کو تایبەتە ب شێوازێ دابەشکرنا ئەلکترۆنا دئۆربیتالا دا. ل دویف بنەمایێ ئۆفباو، ئەلکترۆن دێ ئۆربیتالێ خودان کێمترین وزە داگیرکەت، ژبەر هندێ، ئەلکترۆن دێ هێنە دابەش کرن ل ئاستێن وزا سەرەکی وژێر ئاستاندا لدویف ڕێزبوونا وزێ زێدە دبیت (زێدە بوونا وزێ) ، وەك دیار دشێوێ **14-4** دا، ئەو ئۆرپیتالێ کێمترین وزە هەی ئەو $1s$، د دویڤ دا $2s$ و ددویڤ داش ئۆرپیتالێن $2p$، ودەست پێکرن ژئاستێ وزا سەرەکی یێ سێیێ $n = 3$ دێ وزەیێن ژێر ئاستا دئاستێ سەرەکی دا دەست ب پێکداچوونێ دا دکەت. ئەگەر شێوێ **14-4** دێ $4s$ ب وزەیەکا کێمتر ژئاستێ $3d$ دێ بینی، ژبەر هندێ دێ ئاستێ $4s$ تژی بیت بەری چوونا هیچ ئەلکترۆنەکی بۆ ژێر ئاستێ $3d$.

بنەمایێ دووێ گرنکی ب هژمارا برا تەشیلی ئەوا گرێدای ب ڕێکا لێك زڤرینا ئەلکترۆنێ لدور خۆ. ولدویف بنەمایێ باولێ یێ دوبر ئێخستی Pauli exclusion principle، ئەم نەشێن هەر دوو ئەلکترۆنێن هەمان گەردیلێ ببینین کو هەمان هەر چار هژمارێن برا هەبن. وهژمارێن برێن سەرەکی

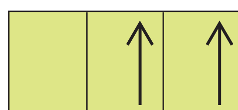


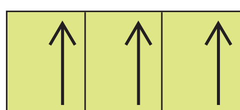
ئۆربیتالێ 1$s$

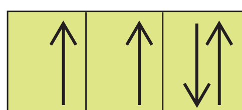
**شێوێ 4 - 15** لدویف بنەمایێ پاولی یێ دویرئێخستی دا، ئۆرپیتالی شیانێن وەرگرتنا دوو ئەلكترۆنێن كو ب شێوێ ئێك دژی یێ دی دزڤرن یا هەی. ل ڕێزبوونا ئەلكترۆنی یا تایبەت ب ئەڤێ گەردیلا هلیۆمی ڤە. هەر تیرەك نوینەراتیا ئێك ئەلكترۆنێ گەردیلی دكەت، ئارستەیا تیرێ ئارستەیا زڤڕینا ئەلكترۆنی نیشان ددەت.

وناڤنجی ومۆگناتیسی وزیا ئۆربیتالێ وشێوێ وێ ئارستەیا وی نیشان ددن. وەهەر دوو بەهایێن دژی ئێك یێن هژمار بڕا تەشیلی دێ هێلن ئەو ئەلكترۆنێن هەین ل وی ئۆربیتالێ كو لدۆر خۆ بزڤڕن ل هەر دوو ئارستەیێن دژی ئێك تەماشەی شێوێ **4-15** بكە .

بەلێ ڕێسایا سیێ، كو پێدڤیە ئەلكترۆنا تەك تەك دانینە د ئۆرپیتالێن گەردیلێن جودا هندی بشێن، بەلێ هەر ل وی ژێر ئاستی دا بیت. بڤێ ڕێكێ، دێ وەلێ كەین كو ژئێك دویر كەفتنا ئەلكترۆنا ل كێمترین ئاست دا بیت. دێ ڕێزبوونا ئەلكترۆنا كێمترین وزە هەبیت. ولدویف ڕێسایا هوند Hund's rule دوو ئەلكترۆن پێكڤە جووت نابن ل ژێر ئاستەكێ دیار كری دا هەتا تەك تەك نە دانینە ل ئۆربیتالی دا ل شێوێ **(4-16)** نموونەیە ل سەر دانانا ئەلكترۆنا تەك تەك بۆ هەرسێ ئۆربیالێن ژێر ئاستێ $p$ دا، ئەلكترۆنێ چارێ ناهێتە دانان هەتا هەمی ئۆربیتال تژی نەبن.


( أ )


( ب )


( ج )

**شێوێ 4 - 16** دیار دكت چەوا ئۆربیتالێن ژێر ئاستێ $p$ ل ئاستێ وزا سەرەكی پڕ دبن(أ) ب دوو ئەلكترۆنا (ب) ب سێ ئەلكترۆنا (ج) ب چار ئەلكترۆنا لدویف بنەمایێ هوند. ئەگەر تە شەش ئەلكترۆن هەبن دێ چەوا ڤان ئەلكترۆنا دابەش كێ ل سەر پێنج ئۆربیتالێن ل ژێر ئاستێ $d$ دا؟

## پیشاندانا ڕێزبوونا ئەلكترۆنی

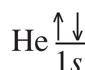
سی ڕێك یێت هەین بۆ هێماكرنا ئەلكترۆنی كو بۆ ڕێزبوونا ئەلكترۆنی ل گەردیلێ دا بكار دهێت. دوو ژوان ل هەردوو پشكێن بهێن دا دێ باسكێن، بۆ زانینا ڕێزبوونا ئەلكترۆنی یا گەردیلێن توخمێن خولا ئێكێ ودوویێ ژخشتێ خولی.

بەلێ هێماكرنا سیێ، پتریا جاران ل گەل ڕێزبوونا ئەلكترۆنی یا گەردیلێن توخمێن خولا سیێ وگەردیلێن خولێن درێژ تر دخشتێ خولی دا كار پێ دهێتە كرن. ل گەردیلا هایدروجین یا ئاساییدا، ئەلكترۆن ئۆربیتالێ خودان وزا كێمتر داگیر دكەت، دێ ل ئێك ژ هەردوو بارێن بادای دا بیت، بەلێ هیلیۆم، دوو ئەلكترۆنێن جووت یێت هەین ل ئۆرپیتالێ 1$s$ دا.

### هێماكرنا ئۆرپیتالێ

دڤێ هێماكرنێ دا ئەو ئۆرپیتالێ هیچ ئەلكترۆنەك تێدا نەبت ب هێلەكێ: ___ دهێتە نیشان دان، ناڤێ ئۆربیتالی لژێر هێلێ دا دهێتە نڤێسین. وئەو ئۆربیتالێ ئەلكترۆنەك بتنێ تێدا بیت دهێتە نیشان دان ب : $\underline{\uparrow}$ ، بەلێ ئەو ئۆربیتالێ دوو ئەلكترۆن تێدا بن دهێنە نیشان دان ب : $\underline{\downarrow\uparrow}$ ، ئەوێ چەندێ دیار دكەت كو هەر دوو ئەلكترۆن جووتن ولدور خو دزڤرن ب دوو ئارستەیێن دژی ئێك. وهژمارا بڕا سەرەكی وپیتەك وەك هێمایێ ل ژێر ئاستێ لێ دهێتە زێدەكرن. بۆ نموونە هێماكرنا ئۆربیتالێن هایدرۆجین وهیلیۆم:


H $\underset{1s}{\uparrow}$


He $\underset{1s}{\uparrow\downarrow}$

## هێماکرنا ڕێزبوونا ئەلکترۆنی

ئەڤ هێماکرنە ئەوان هێڵ وتیرێن هاتینە بکارئینان ل هێماکرنا ئۆربیتالی دا بویچ دکەت. ل شوینا وی هژمارێن ئەلکترۆنێن ل ژێر ئاستاندا هەین دێ نڤێسین ل گەل سەر هژماری بۆ پیتا ژێر ئاستی. بۆ نموونە، ڕێز بوونا ئەلکترۆنی یا هایدرۆجین ب ڤی جوری دهێتە نڤێسین $1s^1$ کو سەر هژمارا $^1$ ڕامانا هندێ دت کو ئێك ئەلکترۆن یێ دئۆربیتالی $1s$ دا یێ هەی. ،بەلێ بۆ هیلیۆم، ڕێزبوونا ئەلکترۆنی ب ڤی جوری دهێتە نڤێسین $1s^2$، کو سەر هژمار $^2$ ڕامانا هندێ دت کو دوو ئەلکترۆن دئۆربیتالێ $1s$ێ هیلیۆمیدا هەین.

**پرسیارا نموونەیی 1-4**

**ڕێزبوونا ئەلکترۆنی یا بۆرۆنی(B)ب ڤی جۆریە: $1s^2\,2s^2\,2p^1$، هژمارا ئەلکترۆنێن دگەردیلا بۆرۆنی دا هەین چەندن؟ وهژمارا گەردیلەیی یێ گەردیلا بۆرۆنی چەندە؟ هێماکرنا ئۆربیتالی یا بۆرۆنی بنڤێسە.**

**شیکار**

هژمارا ئەلکترونێن گەردیلا بۆرۆنی یەکسانی سەرجەمی سەر هژمارێن هیماکرنا ئەلکترونی نە ، ( یان $2 + 2 + 1 = 5$ ئەلکترۆن )دگەردیلا هاوکێشدا هژمارا بروتۆنا یەکسانە ب هژمارا ئەلکترۆنا، ب ڤێ چەندێ دێ زانیین کە بۆرۆنی(B) پێنج پروتۆن ین هەین، هەر ئەو هژمارا گەردیلەیی یا وی توخمی یە ، بۆ نڤیسیا هێماکرنا ئۆدبیتالی چەند هێلەکا دێ کێشین وەك نیشاندانێن ئۆربیتالان :

$$\underline{\quad}\ \ \underline{\quad}\ \ \underline{\quad}\ \ \underline{\quad}\ \ \underline{\quad}$$
$$1s\quad 2s\quad 2p_x\quad 2p_y\quad 2p_z$$

پاشی تیرا دێ ئێخینە سەر بۆ نیشاندانا جهێ ئەلکترۆنا . هەر دوو ئەلکترۆنێن ئێکی دێ وزا سەرەکی یێ ئێکێ $n = 1$ داگیرکن وئوربیتالی $1s$ دێ پڕ کن.

$$\underline{\uparrow\downarrow}\ \ \underline{\quad}\ \ \underline{\quad}\ \ \underline{\quad}\ \ \underline{\quad}$$
$$1s\quad 2s\quad 2p_x\quad 2p_y\quad 2p_z$$

بەلێ هەر سێ ئەلکترونێن د دویڤدا دێ ئاست وزا سەرەکی یێ دووێ $n = 2$ داگیرکن . ولدویڤ بنەمایی ئوفباو ، دوو ژوان دێ ژێر ئاستێ $2s$ ، بەلێ ئەلکترونێ سێ دی ئێك ژ ئوربیتالین $p$ داگیرکت.

$$\underline{\uparrow\downarrow}\ \ \underline{\uparrow\downarrow}\ \ \underline{\uparrow}\ \ \underline{\quad}\ \ \underline{\quad}$$
$$1s\quad 2s\quad 2p_x\quad 2p_y\quad 2p_z$$

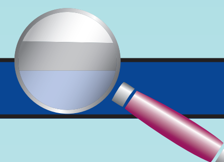
**ڕاهینانێن بجهئینانێ**

**1.** هێماکارنا ئەلکترۆنی یا نایترۆجین (N) ب ڤی جۆریە: $1s^2 2s^2 2p^3$ هژمارا ئەلکترۆنێن دگەردیلا نایتروجینی دا چەندە؟ هژمارا گەردیلەیی یا نایترۆجین چەندە ؟ هێماکرنا ئۆربیتالی یا گەردیلا نایتروجین بنڤیسە.

**بەرسڤ** : 7 ،7، $\underset{1s}{\underline{\uparrow\downarrow}}\ \underset{2s}{\underline{\uparrow\downarrow}}\ \underset{2p_x}{\underline{\uparrow}}\ \underset{2p_y}{\underline{\uparrow}}\ \underset{2p_z}{\underline{\uparrow}}$

**2.** هێماکارنا ئەلیکترۆنی یا فلۆر (F) ب ڤێ جوریە: $1s^2 2s^2 2p^5$ هژمارا گەردیلەیی یا فلۆری چەندە؟ هژمارا ئوربیتالێن تژی چەندن؟ هژمارا ئەلکترونین نە جووت دگەردیلا فلۆری دا چەندە؟

**بەرسڤ** : 9، 2، 1



# سەردەمی نۆبڵ

## پوختەیەکا مێژوویی

**زانستێ کیمیایی ل دویماهیا چەرخێ نۆزدی دەست ب گەشبینێ کر دەمێ کونگرێ نیڤ دەولەتی یێ ئێکێ یێ کیمیایێ، سالا 1860، سەرەتایێن بوارێن کیمیایی دانان دەمێ دیمتری مەندەلیف خشتێ خو یێ خولی بۆ توخمان دانای ، زێدایەك دا کیمیاگەرێن هەمی جیهانی کو شیوازەکێ بەرنامەکری بو تێگەهشتنا یەکێن ئاڤاکرنا ماددەی . و ل گەل هندێرا ، هێشتا گەلەك ژڤەدیتنا یێن درێکێ دا ژوان ڤەدیتنا خێزنا گازێن خانەدان ئەوێن ل وی سەردەمی وەکی وان نەهاتبونە نیاسین.**

### گرفتێك

فیزیایێ بریتانی لۆرد رایلی، سالێ 1888 ، جوداهی یەکا بچویك دیت، بەلێ یا جەوهەری وگرنك بوو ل شلوڤەکرنا ئەنجامێن تاقیکرنا وی کو دهەوڵدانەکا وی دا بۆ دیارکرنا بارستا گەردیلەیی یا نیترۆجین چریا گازێ پیڤا د چەند نموونەیێن ب رێکێن جودا ئامادەکر بوون ، چریا نایترۆجینی د وان نموونانددا وەك هەڤ بون، بەلێ ژ چریا نایترۆجین ئەوا راست وخۆ ژ هەوای جوداکری سڤك تر بوو ب رێژەیا 10% ، ل وی دەمێ وەسا دانان کو هەوا تێکەلە ژ نایترۆجین و ئوکسجین و هلما ئاڤێ و دوان ئۆکسیدی کاربۆن . رالی دڤێ ڤەدیتنێدا ما حەیبەتی هەتا ل دویماهیێ نە چار بووی د گوڤارا «سروشت» (Nature) دا بەلاڤ کری، تێدا داخوازا شروڤەکرنا ڤێ دیار دێ کر. پشتی هەیڤەکێ رالی بەرسڤ ژ کیمیا گەرانەکی ئنگلیزی ناڤێ وێ ولیام رامزی بوو وەرگرت ئەوی ژك حەییبەتیا خو دەربری ژ جوداهیا چریا نایترۆجینا کیمیانە ژ هەوای

SEPTEMBER 29, 1892 — NATURE

*LETTERS TO THE EDITOR.*

[*The Editor does not hold himself responsible for opinions expressed by his correspondents. Neither can he undertake to return, or to correspond with the writers of, rejected manuscripts intended for this or any other part of* NATURE. *No notice is taken of anonymous communications.*]

**Density of Nitrogen.**

I AM much puzzled by some recent results as to the density of *nitrogen*, and shall be obliged if any of your chemical readers can offer suggestions as to the cause. According to two methods of preparation I obtain quite distinct values. The relative difference, amounting to about $\frac{1}{1000}$ part, is small in itself; but it lies entirely outside the errors of experiment, and can only be attributed to a variation in the character of the gas...

Is it possible that the difference is independent of impurity, the nitrogen itself being to some extent in a different (dissociated) state?...

RAYLEIGH.

Terling Place, Witham, September 24.

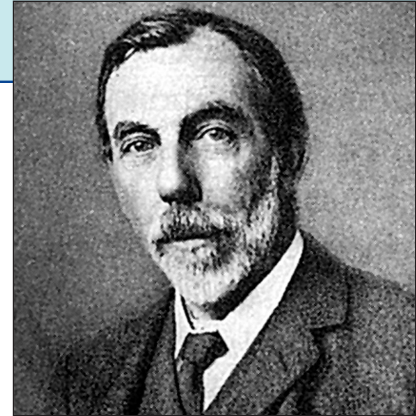
**کوپیەك ژ ناما لورد رایلی وەك د گۆڤارا «سروشت» سالا 1892 هاتییێە بەلاڤکرن**

سروشتی هاتیە ئامادەکرن ، ول وی دەمێ رایلی بریار دا کو کۆمەلەیا شاهانەیا کیمیایی ب وی کاری ئاگادار بکەت ب ڤێ تێبینیا خۆ پارێزەیی ل خوارێ ناما خو وهەتا وی دەمێ بەرسڤەکا قایل پەیدابیت ژوان پرسیارێن هاتینە کرن دڤێ ڤەدیتنێدا پێتڤی یە ب خو پارێزەیی روی ب روی بەهاێن چریا نایترۆجین ببین.

### پێنگاڤا کیمیاگەرەکی

پشتی رامزی رازیبوونا رایلی وەرگرتی کو تاقیکرنەکێ بکەت کو هەمی پێکهێنەرێن هەوای ژ نموونەیەکا هەوای جوداکرن و ژ ناڤ برن پاشمایێ مای شیتەل کرن، ل دەستپێکێ مەگنیسێوم گەرمکر بۆ ژناڤبرنا نایترۆجینی دنموونەیێ دا هەی ونیتریدی مەگنیسیۆم پێکهات، پاشی ئۆکسجین وهەلما ئاڤێ ودوانە ئۆکسیدی کاربۆن ژناڤبرن ، ئەوا مایی برەکا بچویك ژگازەکا سەیر بوو دەمێ رامزی هەول دای ئەڤ گازە لەگەل ماددەێن کیمیاییێن چالاك وەك هایدۆجین وسودیوم وداخسۆودا کارلێك بکەت ، کارلێك ل گەل نەکرن ، رامزی وەسا دیت کو بێژتە ئەوی پێکهێنەرێ نوی ناڤێ ئەرگون (رامانا وی ب لاتینی: سست):

ب راستی ئەڤ شایستەی ناڤێ ئەرگونە جونکە سەیرترین تەنە ژلای کێم جالاکی ڤە .



سالا 1893 ،کیمیاگەری سکۆتلاندی ولیام
رامزی ئێك ژ پێکهێنەرین هەوای یێ
بەرنیاس دوی دەمێ دا جوداکری

## ئاریشێن خولەیی

هەردووکا رایلی ورامزی هەتا رادایەکی باوەرکرن کو وان توخمەکێ نوی دیتن، بەلێ ئەڤێ باوەریێ بخو ئاریشە بۆ وان پەیداکرن، زانیارێن وان ئەو نیشان دان کو ئەرگونێ بارستەیەکا گەردیلەی نێزیکی 40 ، ل گەل هندیشدا ئەڤی توخمی جهنینە دئەوی خشتی خولی یێ سالا 1894 ی هاتیە ڤەدیتن، ژلایەکێ دیڤە دوو توخمێن دی هەبوون کە بارستەی گەردیلەیی یا وان نیزیکی بارستەیا ئەرگونی یە ئەو (کلۆر وپۆتاسیۆم) ن. ئەوان ئاریشە زێدە ترلێ کرن کو سەخلەتێن کیمیایی یێن خیزانێن هەردوو توخمان ب تەمامی جودانە ژ سەخلەتێن ڤێ گازا سەیر.

رامزی چارەکا دی ل سستیا ئەرگون زڤری دەربارەی پێزانینێن مەندەلیفی ئەوێن ب رێیا وان خشتێ خوێ خولی دانای ، ب تایبەتی هاوهێزی یان هژمارا ئەوان گەردیلەێن کو توخم پێگڤە تێنە گریدان بو پێگئینانا ئاوێتەی. ودەمێ رامزی شکەستن ئینانی کو دانای ئەرگون ئاوێتەیە ، ودانانا هاوهێزیا وی یەکسانی سفرە، وکو هاوهێزیا توخمێن هەردوو خێزانێن کلۆر وپۆتاسیوم یەکسانی ئێکە، رامری وەسا دان کو ئەرگون دگەڤیتە دناڤبەرا ڤان هەردوو توخمان دخشتێ خولی دا . ئەڤە دناڤەروکا ناما هاتیە نڤێسین بو رایلی ل ئەیارا 1894 دا ، کە دبێژیت:

« ل بیراتەیە ، کو بوارەك یێ هەی بۆ جهێ توخمێن گازی دکڤنە ل دویماهیا ستوینا ئێکێ یا خشتێ خولی؟ دڤێت جریا ئەوێن وەك ڤان توخمان نێزیکی 20 بیت وکو 0.8% (نێزیکی 1/20) ژ نایترۆجینا هەوای دێ شێت چریا گازا نایترۆجینا باڤژا کیمیایی ب رێژا = 231:230 بلند بکێ»

ب هزرا رامزی ب دانانا ئەرگۆن ل جهێ نوی دخشتێ خولی دا دناڤبەرا هەردوو خێزانێن کلۆر وپۆتاسیوم راستە. ولدویف ڤێ چەندی ، ب راستی ، ئەو گازا رامزی ڤەدیتی ژوان خێزانێن توخمێن نەهاتینە نیاسین.

## جیرانێن نوی

رامزی، سالا 1895 گازەکا سڤك وسست ژمیتالەکی جوداکر ناڤێ وی کلیڤات بوو (cleveite) ، شیکارکرنا فیزیایی دیارکر کو ئەڤ گازە ب تەمامی وەکی وێ گازا دروژێدا سالا 1868 هاتیە دەست نیشانکرن ئەو هیلیۆمە و هیلیۆم دووەمین توخمە ئەوێ هاوهێزیا وی سفر . و ل سەر رویێ ئەردی هاتبوو ڤەدیتن . ڤەدیتنا وی بو سەرنج راکیشا کیمیاگەران وبۆ راستیەك ، کو خشتێ خولێ ستوینەکا توخمان بەتەمامی یا ژێ کێمە.

سێ سالاپشتی ڤێ رامزی وهاریکاری وی مۆریس ترافیرس سێ گازێن سستێن دی د هەوای دا دەست نیشان کرن، ئەڤەنە : نیۆن ( رامانا وێ نوی ب یۆنانی) و کریپتۆن( فەشارتی) و زینۆن (سەیر) ، ئەڤە دویماهیك توخم بۆ هاتیە ڤەدیتن ژخێزانێن توخمێن سست ئەوێن ئەڤرو ب گازێن خانەدان تێتە نیاسین .

رامزی ل سالا 1904 خەلاتێ نۆبڵ ب ڤێ ڤەدیتنێ وەرگرت.

| کۆمەڵە / سووڕەکان | III b | IV b | V b | VI b | VII b | VIII b | I b | II b | III a | IV a | V a | VI a | VII a | 0 | I a | II a |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | | | | | | | | | | | | | | H | He |
| 2 | | | | | | | | | | | | | | | Li | Be |
| 3 | | | | | | | | | B | C | N | O | F | Ne | Na | Mg |
| 4 | | | | | | | | | Al | Si | P | S | Cl | Ar | K | Ca |
| 5 | Sc | Ti | V | Cr | Mn | Fe Co Ni | Cu | Zn | Ga | Ge | As | Se | Br | Kr | Rb | Sr |
| 6 | Y | Zr | Nb | Mo | Tc | Ru Rh Pd | Ag | Cd | In | Sn | Sb | Te | I | Xe | Cs | Ba |
| 7 | La | Hf | Ta | W | Re | Os Ir Pt | Au | Hg | Tl | Pb | Bi | Po | At | Rn | Fr | Ra |
| 8 | Ac | | | | | | | | | | | | | | | |
| | توخمە گواستراوەکان | | | | | | | | توخمە سەرەکییەکان | | | | | | | |

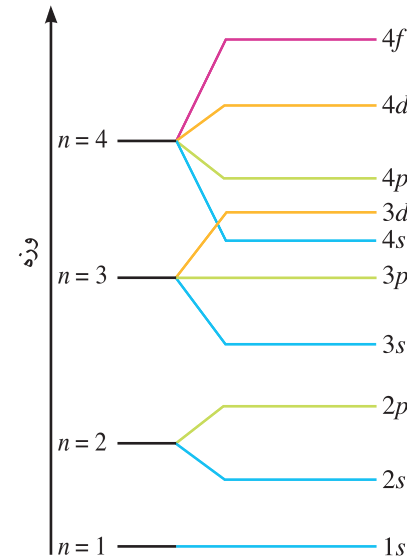
وێنەیەکی کو هاتیە راست ڤەکرن ژ خشتێ خولی پشتی ڤەدیتێن گازێن سست ( خانەدان ) . کو دانانا توخمێن کۆمەڵێن دناڤبەرا 1 و 2 دا ل لایێ راستێ دا ب ئاشکرایی دیار دکەت کو چەوا گازێن ناياب ل جهێ خو دناڤبەرا خێزانا کلۆر وپوتاسیۆم دا دگونجیت نیشانا (0) ل سەر خێزانێن گازێن ناياب رامانا وێ ئەو کو هاوهێزیا وان گازا سفرە.

# خشتێ خولی

## توخمێن خولا دووێ

ئەلکترۆنێن هەردوو توخمێن خولا ئێکێ ژ خشتێ خولا ( هایدرۆجین و هیلیۆم) ئاستێ وزا سەرەکی یێ ئێکێ دگرن . شێوێن ڕێزبوونا ئەلکترونی یا ئەردی یێن توخمێن خولا دووێ ژخشتێ خولی د خشتەیێ **3-4** دا دیار کەت، کو کارپێکرن ب بنەمایی ئۆفاو وبنەمایێ پاولی یێ دویرکەفتی دا ورێیا هۆند دوێنەکێشانا ڕێزبوونا ئەلکترۆنی یا ڤان توخمان دا ڕوون دکەت. شێوێ **17-4** دیار دکەت کو ئێکەمێن هەر جارا ئاستێن وزا سەرەکی لدویڤ ڕێزبوونا وزێ زێدەدبیت ب کارتێکرنا بنەمایێ ئۆفباو ولدویڤ بنەمایێ ئۆفباو، ئەلکترۆنێن خولا دووێ ل خشتێ خولی دا دەست ب داگیرکرنا ژێر ئاستێ $2s$ دئاستێ سەرەکی یێ دووێ دا دکەن ، پشتی ئۆربیتالێ $1s$ دهێتە پرکرن ب ئەلکترۆنان ( هژمارا وان دوونە وئەو هژمارا زۆر ترین هژمارا ئەلکترونێن دتوخمێن خولا ئێکێ ژخشتێ خولی). ژبەر هندێ ئەلکترونێ سیێ توخمێ ئێکێ ژ خولا دووێ دخشتێ خولی دا دێ چیتە ژێر ئاستێ $s$ ژ ئاستێ وزا سەرەکیێ دووێ . وەسا ڕێزبوونا ئەلکترۆنی یا گەردیلا لیثیۆمی (Li) ئەڤەیە: $1s^22s^1$، دێ ئەو ئەلکترۆنێ دئوربیتالێ $2s$ دا هەی ل بلندترین یان دویرترین ئاستێ وزی دا بیت. **بلندترین ئاستێ وزێ** high-er occupied level **ئەلکترۆنەک** تێدایە، کو ئەو دویرترین ئاستێ وزا سەرەکی یە ئەلکترۆن بچتێ و بلندترین هژمارا برە یا هەی .

ژبەر هندێ هەردوو ئەلکترونێن لیثیومێ لژێر ئاستێ $1s$ دا دێ بنە ژدەرڤەی ئاستێ وزا سەرەکی یێ دویرتر ، ودێ بنە ژ **ئەلکترۆنێن چینا ناڤکێ** inner-shell elec-trons ، ڕامانا وێ ئەوە کو ئەو هەردوو بلندترین ئاستێ وزی داگیر ناکەن. بەلێ ئەلکترۆنێ چاری دگەردیلا بیریلیۆم (Be) دا ، ل گەل ئەلکترۆنێ دێ دژێر ئاستێ $2s$ وزەیەکا کێمتر ژ ژێر ئاستێ $2p$ یا هەی، دەمێ ژێر ئاستێ$2s$ پڕ دبیت ب ئەلکترۆنا، ئەلکترۆن دێ دەست ب برکرنا ژێر ئاستێ$2p$ کەن ئەوێ سێ ئوربیتالێن ڤالە وزا وان هندی ئێك هەین. دێ شێ وێ ببینێ کو ڕیسایا هونر یا کارپێ کر وەك دهێماکرنا ئوربیتالێن د خشتێ **3-4** دا هاتیە روونکرن . ئەگەر گەردیلا بۆرۆن (B) وەربگرین، دێ بینین ئێك ژهەر سێ ئۆربیتالێن $2p$ ئێك ئەلکترون یێ تێدا




**شێوێ 17-4** ئاراستەیا تیرێ، ئێکەمین چار ئاستێن سەرەکیێن وزێ پێشکێش دکەت، کو ڕێزکرینە لدویڤ زێدەبوونا وزەیا وان، ولدویڤ بنەمایی ئۆفباو کار پێ هاتیە کرن.

**خشتێ 4 - 3** ڕێزبوونا ئەلیکترۆنان دگەردیلێن توخمین خولا دووێ دا کو هێماکرنا ئۆربیتالێ تێدا روون کریە

| ناڤ | هێما | 2p | | | 2s | 1s | هێماکرنا ڕێزبوونا ئەلکترۆنی |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | هێماکرنا ئۆرپیتالێ | | | | | |
| لیثیۆم | Li | — | — | — | ↑ | ↑↓ | $1s^22s^1$ |
| بریلیۆم | Be | — | — | — | ↑↓ | ↑↓ | $1s^22s^2$ |
| بۆرۆن | B | — | — | ↑ | ↑↓ | ↑↓ | $1s^22s^2\,2p^1$ |
| کاربۆن | C | — | ↑ | ↑ | ↑↓ | ↑↓ | $1s^22s^2\,2p^2$ |
| نایترۆجین | N | ↑ | ↑ | ↑ | ↑↓ | ↑↓ | $1s^22s^2\,2p^3$ |
| ئۆکسجین | O | ↑ | ↑ | ↑↓ | ↑↓ | ↑↓ | $1s^22s^2\,2p^4$ |
| فلۆر | F | ↑ | ↑↓ | ↑↓ | ↑↓ | ↑↓ | $1s^22s^2\,2p^5$ |
| نیۆن | Ne | ↑↓ | ↑↓ | ↑↓ | ↑↓ | ↑↓ | $1s^22s^2\,2p^6$ |

بەلێ گەردیلا کاربۆن ( C ) ئەوا 6 ئەلکترۆن هەین، کو دوو ژئۆرپیتالێن $2p$ هەر ئێکێ ئێك ئەلکترۆن یێ تێدا وگەردیلا نایترۆجین (N) کو هەر سێ ئۆرپیتالێن $2p$ هەر ئێکێ ئێك ئەلکترۆن یێ تێدا ، بەلێ د گەردیلا ئوکسجیندا (O) دێ بینین لدویڤ بنەمایێ ئۆفباو ئەلکترۆنێ دویماهیێ دێ چیتە ئێك ژ ئۆرپیتالێن $2p$ ول گەل ئەوی ئەلکترۆنی دێ بیتە جووت کو بەری هێنگێ دئۆرپیتالێ دا هەبوو $1s^22s^22p^4$

بەلێ دگەردیلا فلۆری دا (F) ، کو دوو ژ هەرسێ ئۆرپیتالێن $2p$ هەر ئێکێ جووتەك ئەلکترۆن یێن تێدا ، وڕێزبوونا ئەلکترۆنی ئەڤەیە: $1s^22s^22p^5$. بەلێ توخمێ دویماهیێ ژ خولا دووی، نیۆن(Ne) ە دێ بینین کو ئاستێ وزا سەرەکی یێ دوویێ پڕبوی ب زێدەترین هژمارا ئەلکترۆن کو هەشتن ، وئەڤێ پێکهاتا ئەلکترۆنی دبێژنێ ڕێسایا هەشتێ (octet). دێ بینین کە نیۆن دویماهیك توخمە د خولا دووی دا ژخشتێ خولی.

## توخمێن خولا سیێ

پشتی ئەو ئەلکترۆنێن ئاستێ وزا سەرەکی یێ دوویێ پڕکرین ب زێدەترین هژمارا ئەلکترۆنا کو هەشتن، ئەلکترۆن دەست ب چوونا ناڤ ئاستێ وزا سەرەکی یێ سیێ $n = 3$ ، ژبەر هندێ گەردیلا سۆدیۆم (Na) ئەڤ ڕێزبوونا ئەلیکترۆنی یا هەی:$1s^22s^22p^63s^1$. بەلێ ئەگەر ڕێزبوونا ئەلیکترۆنی یا گەردیلا سۆدیۆمی وگەردیلا نیونێ (Ne) بەراورد بکەین وەك دخشتەیێ **4-3** دا دیار، دێ بینین کە دەهـ ئەلیکترۆنێن ئێکێ ژ گەردیلا سۆدیۆمێ هەر ئەو ڕێزبوونا ئەلیکترونی یا گەردیلا نیۆنی یا هەی ، کە ئەڤەیە: $1s^22s^22p^6$ ودراستێدا ، کو دەهـ ئەلکترۆنێن ئێکێ دگەردیلێن هەر توخمەکی ژ توخمێن خولا سیێ ڕێزبوونا وان یا ئەلیکترۆنا وەك ڕێزبوونا ئەلیکترۆنی یا گەردیلا نیۆنی یە. ئەڤ لێکچوونە ڕێکێ دتە مە کورتە هێما کارییەکێ ب کاربینین بۆ ڕێزبوونا ئەلیکترونی یا گەردیلێن توخمێن خولا سیێ ژخشتێ خولی، ئەوی کورتە هێماکاریێ دبێژنێ هێماکرنا گازا خانەدان.

### هێماکارنا گازا خانەدان

نیون توخمەکە ژ توخمێن کۆمەلا 18ی ژخشتێ خولی، توخمێن کۆمەلا 18ی دخشتێ خولی دا (هیلیۆم، نیۆن، ئەرگۆن، کریپتۆن، زینۆن، ڕادۆن) دبێژنێ گازێن خانەدان -noble gases بۆ سانەهیکرنا ڕێزبوونا ئەلکترۆنی یا گەردیلا سۆدیۆمی هێما یا نیۆن دێ دانینە دناڤبەرا دوو کڤانێن چار گوشە دا [Ne] دێ بکارئینین بۆ نوینەریا ڕێزبوونا ئەلکترۆنی

**خشتێ 4-4** ڕێزبوونا ئەلیکترۆنی یا گەردیلێن خولا سیێ ژخشتەی خولی

| ناڤ | هێما | هژمارا گەردیلەیی | ئەلیکترۆنێن ل ژێر ئاستان $3p$ | $3s$ | $2p$ | $2s$ | $1s$ | هێماکرنا گازا خانەدان |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| سۆدیۆم | Na | 11 | | 1 | 6 | 2 | 2 | $[Ne]3s^1$ |
| مەگنیسیۆم | Mg | 12 | | 2 | 6 | 2 | 2 | $[Ne]3s^2$ |
| ئەلەمنیۆم | Al | 13 | 1 | 2 | 6 | 2 | 2 | $[Ne]3s^23p^1$ |
| سیلیکۆن | Si | 14 | 2 | 2 | 6 | 2 | 2 | $[Ne]3s^23p^2$ |
| فۆسفۆر | P | 15 | 3 | 2 | 6 | 2 | 2 | $[Ne]3s^23p^3$ |
| گۆگرد | S | 16 | 4 | 2 | 6 | 2 | 2 | $[Ne]3s^23p^4$ |
| کلۆر | Cl | 17 | 5 | 2 | 6 | 2 | 2 | $[Ne]3s^23p^5$ |
| ئەرگۆن | Ar | 18 | 6 | 2 | 6 | 2 | 2 | $[Ne]3s^23p^6$ |

یا دروست یا نیۆنی $[Ne] = 1s^22s^22p^6$. ب ڤێ پێنگاڤا هاویەش ڕاگەیاندنا ڕێزبوونا ئەلیکترۆنی یا سۆدیۆم ب: $[Ne]\ 3s^1$. دێ تەمام کەین ئەڤێ ڕێزبوونێ دبێژنێ هێماکرنا گازا خانەدان یا سۆدیۆمی، تەماشەی خشتەی **4-4** کو ڕێزبوونا ئەلکترۆنی ب هێماکرنا گازا خانەدان noble-gas configuration ددەتە گەردیلێن توخمێن خولا سیێ ژخشتێ خولی . توخمێ دویماهیێ دخولا سیێ دا ژ خشتێ خولی گازا خانەدان ئەرگۆنە (Ar) ، نیۆنی هەشت ئەلیکترۆن دووریترین ئاستی وزا سەرەکی دا یێن هەین $[Ne]\ 3s^23p^6$ ، وئەرگۆن (Ar) ی ژێک هەر ئەو هژمارە دووریترین ئاستی وزا سەرەکی دا یێن هەین، ب راستی هەر گازەکا خانەدان ژبلی گازا هیلیۆم (He) ، هەشت ئەلیکترۆن یێن هەین دووریترین ئاستی وزیدا، هێماکرن ب گازا خانەدان ئەو هێماکرن دیتریا باراندا. ئاستێ وزا سەرەکی یی دەرەکی ب هەشت ئەلیکترۆنا ب تەمامی پر دکەت .

## توخمێن خولا چارێ

ڕێزبوونا ئەلیکترۆنی یا گەردیلێن توخمێن خولا چارێ $(n = 4)$ ژ خشتێ خولی ب بەرفرەهی دخشتێ **5-4** دا هاتیە دان . ئەڤ خولە ب پرکرنا ژێر ئاستی ناڤوکێ $4s$ دەست پێ دکەت. هەر ب وێ ڕێکا وەکی یا گازا ئەرگۆن. ئێکەمین توخ ژخولا چاری توخمێ پۆتاسیۆمە (K) و ڕێزبوونا وی یا ئەلیکترۆنی $[Ar]4s^1$. ئەگەر ڕیزبوونا ئەلیکترۆنی یا گەردیلا ئەرگۆنی بزڤرینە ڤە دێ ب ڤێ جۆری بیت $1s^22s^22p^63s^23p^6$

**خشتێ 5-4** ڕێزبوونا ئەلیکترۆنی یا گەردیلێن توخمێن خولا چارێ ژ خشتێ خولی

| | | | هژمارا ئەلیکترۆنێن دژێر ئاستێن دکەڤنە سەر $2p$ رە | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ناڤ | هێما | هژمارا گەردیلەیی | $4p$ | $4s$ | $3d$ | $3p$ | $3s$ | هێماکرنا گازا خانەدان |
| پۆتاسیۆم | K | 19 | | 1 | | 6 | 2 | *$[Ar]4s^1$ |
| کالیسیۆم | Ca | 20 | | 2 | | 6 | 2 | $[Ar]4s^2$ |
| سکاندیۆم | Sc | 21 | | 2 | 1 | 6 | 2 | $[Ar]3d^14s^2$ |
| تیتانیۆم | Ti | 22 | | 2 | 2 | 6 | 2 | $[Ar]3d^24s^2$ |
| ڤەنادیۆم | V | 23 | | 2 | 3 | 6 | 2 | $[Ar]3d^34s^2$ |
| کرۆم | Cr | 24 | | 1 | 5 | 6 | 2 | $[Ar]3d^54s^1$ |
| مەنگەنیز | Mn | 25 | | 2 | 5 | 6 | 2 | $[Ar]3d^54s^2$ |
| ئاسن | Fe | 26 | | 2 | 6 | 6 | 2 | $[Ar]3d^64s^2$ |
| کۆبالت | Co | 27 | | 2 | 7 | 6 | 2 | $[Ar]3d^74s^2$ |
| نیکل | Ni | 28 | | 2 | 8 | 6 | 2 | $[Ar]3d^84s^2$ |
| مس | Cu | 29 | | 1 | 10 | 6 | 2 | $[Ar]3d^{10}4s^1$ |
| زینگ | Zn | 30 | | 2 | 10 | 6 | 2 | $[Ar]3d^{10}4s^2$ |
| گالیۆم | Ga | 31 | 1 | 2 | 10 | 6 | 2 | $[Ar]3d^{10}4s^24p^1$ |
| جەرمانیۆم | Ge | 32 | 2 | 2 | 10 | 6 | 2 | $[Ar]3d^{10}4s^24p^2$ |
| زەرنیخ | As | 33 | 3 | 2 | 10 | 6 | 2 | $[Ar]3d^{10}4s^24p^3$ |
| سیلینیۆم | Se | 34 | 4 | 2 | 10 | 6 | 2 | $[Ar]3d^{10}4s^24p^4$ |
| برۆم | Br | 35 | 5 | 2 | 10 | 6 | 2 | $[Ar]3d^{10}4s^24p^5$ |
| کریپتۆن | Kr | 36 | 6 | 2 | 10 | 6 | 2 | $[Ar]3d^{10}4s^24p^6$ |

*$[Ar] = 1s^22s^22p^63s^23p^6$

دێ ڕێزبوونا ئەلیکترۆنی یا پۆتاسیۆمی یا تەمام دێ وەکی ئەڤا ل خوارێ بیت:
$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$ یان $[Ar]4s^1$. توخمێ دووێ ژ خولا چارێ کالیسیۆم (Ca) ە،
وڕێزبوونا ئەلکترۆنیا وی $[Ar]4s^2$ دەمێ ژێر ئاستی $4s$ ب تەمامی پربیت، ئەلکترۆن
دێ دەستپێکەن بۆ چوونا ناڤ ژێر ئاستی $4p$ و $3d$ و شێوەی **4-17** دیار دکەت (ئەوێ
ل لاپەرێ 104 دا) کو ژێر ئاستێ $3d$ وزەیەکا کێمتر ژ ژێر ئاستێ $4p$ یا هەی، ژبەر وێ
چەندێ هەر پێنچ ئۆرپیتالێن لژێر ئاستێ $3d$ ئەو ژێك بەربژێرن ددویڤ دا بۆ پڕبوونێ
وبتنێ دەه ئەلکترۆنا وەردگرن. وئەو ئەلکترۆن دێ چنە ناڤ ئۆرپیتالێن ژێر ئاستێ
$3d$ دا ددویڤ ئێك دا وان دەه توخمێن خولا چارێ ژ خشتێ خولی پێك دئینن ، ئەو ژ
ساکاندیۆم (Sc) (هژمارا وی یاگەردیلەیی21) هەتا تۆتیا (zn) (هژمارا وی یا
گەردیلەیی 30 ) ( تەماشەی خشتێ **4-5** ).
ڕێزبوونا ئەلکترۆنی یا سکاندیۆم (Sc) $[Ar]3d^1 4s^2$، و یا تیتانۆم (Ti)
$[Ar]3d^2 4s^2$. بەلێ ڤەنادیۆم (V) ڕێزبوونا وی یا ئەلیکترۆنی $[Ar]3d^3 4s^2$.لدویف
ڕێسایا هۆند هەتا نوکە سێ ئەلیکترۆنێن خودان بارین بادای ێن وەك ئێك جوونە سێ
ژئورپیتالێن ژێر ئاستی $d$ دا. سەیراتی درێزبوونا ئەلکترۆنی یا توخمی کرۆم (Cr) ی
دایە کو $[Ar]3d^5 4s^1$. ل ڤێری ئەلکترۆنێ زێدەبووی نەبەس چووبوو ناڤ ئۆرپیتالی
ژێر ئاستێ $3d$ بتنێ بەلکو ئەلیکترۆنەك ژ ئۆرپیتالێ $4s$ دێ لڤێت ودێ چیتە ئورپیتالێ
پینچێ ژ ئورپیتالێن ژێر ئاستێ$3d$ دا . وئۆرپیتالێ $4s$ دێ بتنێ ئێك ئەلکترۆن تێ
دابیت. وئەڤ ڕێزبوونە دژی بنەمایێ ئۆفباوە.
ب ڕاستی ڕێزبوونا $[Ar]3d^5 4s^1$، وزیەکا کێمتر ژ ڕیزبوونا $[Ar]3d^4 4s^2$. بەلێ کرۆم
ئەوێ 6 ئۆرپیتالێن دەرەکی وهژمارەك ژ ئەلکترۆنێن تەك یێن هەین، کو ئەو ب ڤێ
ڕێزبوونێ ئارامتر وجێگیر ترە، بەراوردکرن ل گەل ئەوی بارێ کو چار ئەلیکترۆنێن
تەك دئۆرپیتالێ $3d$ دا وزۆری لێ کرنا دوو ئەلکترۆنا کو جووت ببن دئۆرپیتالی $4s$
دا. ژلایەکێ دیڤە کو تەنگستن (W) ی، ئەوێ هەر دکەڤتە دکۆمەڵا کرومی دا ، 4
ئەلکترۆنێن دئۆرپیتالێ $5d$ و دوو ئەلکترۆنێن جووت دئۆرپیتالێ $6s$ دا. ب ڤی چەندێ
تەنگستن خودان ڕێزبوونەکا زێدەتر ئارام وچێگیرە. چ شلوڤەکرنێن ب ساناهی نینن بۆ
ئەڤێ نە ئاساییێ دسیستەمێ نموونەیی وەك دشێوێ **4-17** دا هاتیە ڕوونکرن.
بۆ مەنگەنیز Mn ، ڕیزبوونا وی یا ئەلکترۆنی ب ڤێ جۆری یە$[Ar]3d^5 4s^2$ کو ئەو
ئەلکترۆنێ لێ زێدە کری دێ چیتە بۆ ئۆرپیتالێ $4s$ دا ب تەمامی پڕ ببیت، وژێر
ئاستێ $3d$ دێ مینیتە نیڤ تێر ب ئەلکترۆنا. ل گەل توخمێ دویڤ وی دا ئەلیکترۆن
دێ دەست ب چووت بوونی کەن دئۆرپیتالێن ژێر ئاستی $3d$ دا، ئاسن Fe ، ڕێزبوونا
وی یا ئەلکترۆنی $[Ar]3d^6 4s^2$ ، کۆبالت Co ڕێزبوونا وی $[Ar]3d^7 4s^2$ ونیکل Ni
ڕێزبوونا وی $[Ar]3d^8 4s^2$ وتوخمێ دویڤ دا کو مسە Cu وئەوێ ئەلکترۆنەك
ژئۆرپیتالێ $4s$ دێ جوولێت دابیتە جووت دگەل ئەلکترۆنەکێ ئۆرپیتالێ پێنچی دا
ژئۆرپیتالێن ژێر ئاستێ $3d$ ، وڕیزبوونا ئەلکترۆنی $[Ar]3d^{10} 4s^1$ پێك دێت ، ئەو
ڕیزبوونە کو کێمترین وزە یا مسی Cu یە.
بەلێ توخمی توتیا Zn دێ ئۆرپیتالێ $4s$ ب تەمامی پڕبن ودێ ڤێ ڕیزبوونا ئەلکترۆنی
دەت $[Ar]3d^{10} 4s^2$ وهەروەسا، گەردیلێن هەر شەش توخمێن دویڤ دا ، ئەلکترۆن دێ لێ
ئێنە زێدەکرن، لدویڤ ڕێسایا هۆند، ئێك دویڤ ئێکێ دا بو هەر سێ ئۆرپیتالێن $4p$ ،
دێ ئەلکترۆنەکی ل هەر ئورپیتالەکی ژ هەر سێ ئورپیتالێن $4p$ ، زێدە کەی بەری
ئەلکترۆن ببنە جووت دهەر ئۆرپیتاڵەکی ژ ئۆرپیتالێن $4p$ دا .

## توخمێن خولا پێنچێ

ژێر ئـاسـتـێن ئـەوان هـەژدە تـوخـمـێن کـو خـولا پێنچێ ژ خشتێ خـولـی پێك تـینن بـڕدبـن بـە ئەلیکترونان ، وهـەر ب وێ ڕێکا توخمێن خولا چارێ ، بەلێ دەست ب پڕکرنا ژێر ئاستێ $5s$ ل جهێ $4s$ .

ئەلکترۆن ددویڤێك دا دێ چنە ژوور چارا ئێکێ بۆ $5s$ ، پاشێ بۆ $4d$ و دویماهیێ بۆ $5p$ ، ئەڤ ڕیزبوونا ئەلیکترۆنی د **خشتەی 6-4** هـاتیە روونکرن. وهندەك چارا جوداهیا دێ بینین ژ ڕیزبوونا چاڤە رێ، بەلێ ئەڤ بارێن هە چودانە ژ ئەوێن هـاتینە دیتن دتوخمێن خولا چاری دا ، هـەر بـارەکی دا ، دێ ڕێزبونا پەسەند وەرگرەت کو کێمترین ئـاستێ وزی شیا بیت.

**خشتێ 6-4** ڕێزبوونا ئەلکترۆنی یا گەردیلێن توخمێن خولا پێنچێ ژ خشتێ خولی

| ناڤ | هێما | هژمارا گەردیلەیی | هژمارا ئەلیکترۆنێن ئەوێن دکەڤنە سەر $3d$ را | | | | | هێماکرنا گازا خانەدان |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | $5p$ | $5s$ | $4d$ | $4p$ | $4s$ | |
| ڕۆبیدیۆم | Rb | 37 | | 1 | | 6 | 2 | * $[Kr]5s^1$ |
| سترۆنتیۆم | Sr | 38 | | 2 | | 6 | 2 | $[Kr]5s^2$ |
| ییتریۆم | Y | 39 | | 2 | 1 | 6 | 2 | $[Kr]4d^15s^2$ |
| زیرکۆنیۆم | Zr | 40 | | 2 | 2 | 6 | 2 | $[Kr]4d^25s^2$ |
| نیۆبیۆم | Nb | 41 | | 1 | 4 | 6 | 2 | $[Kr]4d^45s^1$ |
| مۆلیبدینیۆم | Mo | 42 | | 1 | 5 | 6 | 2 | $[Kr]4d^55s^1$ |
| تەکنیشیۆم | Tc | 43 | | 1 | 6 | 6 | 2 | $[Kr]4d^65s^1$ |
| ڕۆثینیۆم | Ru | 44 | | 1 | 7 | 6 | 2 | $[Kr]4d^75s^1$ |
| ڕۆدیۆم | Rh | 45 | | 1 | 8 | 6 | 2 | $[Kr]4d^85s^1$ |
| بلادیۆم | Pd | 46 | | | 10 | 6 | 2 | $[Kr]4d^{10}$ |
| زیو | Ag | 47 | | 1 | 10 | 6 | 2 | $[Kr]4d^{10}5s^1$ |
| کادمیۆم | Cd | 48 | | 2 | 10 | 6 | 2 | $[Kr]4d^{10}5s^2$ |
| ئیندیۆم | In | 49 | 1 | 2 | 10 | 6 | 2 | $[Kr]4d^{10}5s^25p^1$ |
| تەنەکە | Sn | 50 | 2 | 2 | 10 | 6 | 2 | $[Kr]4d^{10}5s^25p^2$ |
| ئەنتیمۆن | Sb | 51 | 3 | 2 | 10 | 6 | 2 | $[Kr]4d^{10}5s^25p^3$ |
| تیلۆریۆم | Te | 52 | 4 | 2 | 10 | 6 | 2 | $[Kr]4d^{10}5s^25p^4$ |
| یۆد | I | 53 | 5 | 2 | 10 | 6 | 2 | $[Kr]4d^{10}5s^25p^5$ |
| زینۆن | Xe | 54 | 6 | 2 | 10 | 6 | 2 | $[Kr]4d^{10}5s^25p^6$ |

* $[Kr] = 1s^22s^22p^63s^23p^63d^{10}4s^24p^6$

## توخمێن خولا شەشێ و حەفتێ

خولا شەشێ ژخشتێ خولی 23 توخم تێدانە، ودبیتە درێژترین خول بەراوردکرن ل چاڤ خولێن بورین، وبۆ دروستکرنا ڕێزبوونا ئەلیکترۆنی یا توخمێن ڤێ خولێ، دپێشییێدا ئەلیکترۆنان دێ ئیخێنە ژێر ئاستێ $6s$ دا دپێکهاتنا هەردوو توخمێن سیزیۆم Cs و باریۆم Ba دا . ددویڤ دا ل توخمێ لانثانۆمدا La ئەلکترۆن دێ چنە ژێر ئاستێ $5d$ دا. د توخمێ سیریۆمدا Ce ژێر ئاستی $4f$ دەست ب پڕکرنێ دکەت وڕێزبوونا ئەلکترۆنی $[Xe]4f^15d^16s^2$ بۆ

سیریۆمی ددات . د 13 توخمێن ماییێن دا ، ژێر ئاستێن $4f$ پردبن باش $5d$ دێ پربن، وخول دێ ب دویماهی هێت ب پرکرنا ژێر ئاستێن $6p$ و $4f$ ، $5d$ گە لەك نێزیکی ئێکەن دئاستێ وزێ دا ، ژبەر هندێ بارێن دەرچووێن ژ ریسایێن سادە زێدەدبن ، ب تایبەت دەمێ ئەڤ ژێر ئاستە پردبن ودێ شێن ڕێزبوونا ئەلکترۆنی یا توخمێن خولا شەشێ دخشتێ خولی دا ددویماهیا پەرتوکێدا ببینێن . بەلێ خولا حەفتێ نەتەمامە و توخمێن دەستگرد تێدانە، پاشێ دێ هێنە گەنگەشەکرن .

**پرسیارا نموونەیی 2-4**

**أ. ڕێزبوونا ئەلکترۆنی یا تەمام و هێماکرنا گازا خانەدان یا ئاسن (Fe) بنڤیسە .**

**ب. هژمارا ئوربیتالێن کو ئەلکترۆن تێدابن دگەردیلا ئاسنی دا چەندن؟ وهژمارا ئوربیتالێن تێر چەندن؟هژمارا ئەلکترۆنێن ەجووت دگەردیلا ئاسنی دا چەندن؟ دکیژ ژێر ئاستی دا ئەلکترۆنێن نەجووت هەنە؟**

**شیکار**

أ. ڕێزبونا ئەلکترۆنی یا گەردیلا ئاسنی لدویڤ هێماکرنا ڕێزبوونا ئەلکترۆنی ئەڤەیە:
$1s^22s^22p^63s^23p^63d^64s^2$، ئەو ڕێزبوونا ئەلکترونی یا ئەرگۆن (Ar) .وڕێزبونا ئەلیکترۆنی یا ئاسنی لدویڤ خشتێ 4-5 ولدویڤ هێماکرنا گازا خانەدان ئەڤەیە: $[Ar]3d^64s^2$ .

ب. گەردیلا ئاسنی پازدە ئۆربیتاڵ یێن هەین کە ئەلکترۆن تێدا هەبن و ئەڤەنە: ئێك ئۆربیتاڵ $1s$و، وئێك ئۆربیتاڵ $2s$ و، وسێ ئۆربیتاڵ $2p$ ، ئێك ئۆربیتاڵ $3s$ ، سێ ئۆربیتاڵ $3p$ و پێنج ئۆربیتاڵ $3d$ وئێك ئۆربیتاڵ $4s$ ئۆربیتاڵێن تێر یازدەنە، گەردیلا ئاسنی چار ئەلکترۆنێن تەك (نە جووت ) یێن هەی دئۆربیتاڵێ $3d$ دا.

## ڕاهینانێن بجهئینانێ

1. أ. ڕێزیوونا ئەلکترۆنی یا تەمام وهێماکرنا گازا خانەدان یا گەردیلا یۆد (I) بنڤیسە. هژمارا ئەلکترۆنێن چینێن ناڤکێ یێن گەردیلا یۆد (I) کو ئەلکترۆن تێدابن چەندن؟
ب. هژمارا ئۆربیتاڵێن کو ئەلکترۆنین تێدا دگەردیلا یۆدی دا (I)چەندن؟هژمارا ئوربیتالێن تێر چەندن؟ هژمارا ئەلکترۆنین تەك (نەجووت) دگەردلا یودی دا چەندن ؟

2. أ. ڕیزبوونا ئەلیکترۆنی لدویڤ هێماکرنا گازا خانەدان یا گەردیلا تەنەکە (Sn)بنڤێسە، هژمارا ئەلیکترۆنێن تەك (نەجووت) دگەردیلا(Sn) دا چەندن؟
ب. هژمارا ئەلکترۆنێن کو ئۆربیتاڵێن $d$ یێن گەردیلا تەنەکە (Sn) پڕدکن چەندن؟ناڤێ توخمێ دخولا چاری دا چییە، ئەوێ گەردیلێن وێ ئلیکترۆن هەین دبلندترین ئاستی وزی دا، هژمارا وان یەکسانی هژمارا ئەلکترۆنێن دبلندترین ئاستی وزی دا یا گەردیلێن تەنەکە (Sn) .

3. أ. ڕێزبوونا ئەلکترۆنی یا تەمام یا وی توخمێ بنڤێسە کو هژمارا گەردیلەیی یا وی 25 ە ( بێ لێ زڤرین ل خشتێ خولی وهیچ خشتەیەکی دی دڤێ بەرتوکێ دا).
ب. ناسناما وێ توخمێ د پرسیارا 3 (أ) دا دای دیار بکە.

بەرسڤ:

1. أ. $1s^22s^22p^63s^23p^63d^{10}4s^24p^64d^{10}5s^25p^5$
46, $[Kr]\ 4d^{10}5s^25p^5$ ئەلکترۆن

1. ب. 27، 26، 1

2. أ. $[Kr]4d^{10}5s^25p^2$، 2

2. ب. 10 جیرمانیۆم

3. أ. $1s^22s^22p^63s^23p^63d^54s^2$

3. ب. مەنگەنیز

پرسیارا نموونەیی 3-4

أ. هێماکرنا ڕێزبوونا ئەلکترۆنی یا تەمام وهێماکرنا گازا خانەدانیا گەردیلا ڕۆبیدیۆم بنڤیسە.
ب. ناسناما توخمێن خولا دووێ وسیێ وچارێ ژخشتێ خولی دیاربکە ئەوین هژمارا وان یا ئەلکترۆنا هندی ئێك دبلندترین ئاستێ وزای دا، وەك توخمی ڕۆبیدیۆم.

شیکار

أ. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6 5s^1$ ، $[Kr]5s^1$ .
ب. ڕۆبیدیۆم ئێك ئەلکترۆن یێ هەی دبلندترین ئاستێ وزی دا (پێنچی ) وئەو توخمێن ڕێزبوونا ئەلیکترۆنی یا دەرەکی یا وان وەکی ئێك ئەڤەنە: دخولا دووی دا لیثیۆم Li و، دخولا سیێ دا سۆدیۆم Na و، د خولا چاری دا پۆتاسیۆم K .

## ڕاهینانێن بجهئینانێ

**1.** أ. هێماکرنا ڕێزبوونا ئەلکترۆنی یا تەمام وهێماکرنا گازا خانەدان یا گەردیلا باریۆم بنڤێسە؟
ب. ناسناما توخمێن خولا دووێ وسیێ وچارێ ژخشتێ خولی دیار بکە، ئەوین هژمارا وان یا ئەلیکترۆنا هندی ئێك دبلندترین ئاستی وزی دا، وەك توخمێ باریۆم.

**2.** أ. هێماکرنا گازا خانەدان یا گەردیلا زێڕی ی(Au) بنڤێسە.
ب. ناسناما توخمێن خولا شەشەی ئەوین ئێك ئەلیکترۆنێ نەجووت هەی دژێر ئاستی $6s$ .

بەرسڤ:
**1.** أ. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6 4d^{10} 5s^2 5p^6 6s^2$ ، $[Xe]6s^2$.
ب. Be، Mg، Ca، Sr.
**2.** أ. $[Xe]4f^{14}5d^{10}6s^1$
ب Au، Cs، Pt.

## پێداچوونا پشکا 4-3

**1.** أ. ڕیزبوونا ئەلکترنۆنی یا گەردیلا چییە؟
ب. ئەو سێ بنەمایێن کاری دڕێزبوونا ئەلکترۆنی یا گەردیلێ دا چنە ؟

**2.** ئەو سێ ڕێگە چنە کو بۆ نوینەراتیا ڕیزبوونا ئەلیکترۆنی یا گەردیلی دا ب کارتێت؟

**3.** ڕێسایا هەشتی یا octet ئەلکترۆنا چیە؟ وکیژ توخمن هەشت ئەلکترۆن تێدا هەین؟

**4.** هێماکرنائەلکترۆنی یا تەمام ، و هێماکرنا گاز خانەدان و هێماکرنا ئۆرپیتالاُن یا توخمێن خواری بنڤێسە:
ا. کاربۆن ب. نیۆن ج. گۆگرد

**5.** ب مفا وەرگرتن ژخشتێ خولی، ئەوان توخمان دیاربکە کە ڕێزبوونا ئەلیکترۆنی یاخواری هەین:
أ. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$.
ب. $[Ar]4s^1$.
ج. توخمەکی چار ئەلکترۆن یێن هەین دئۆرپیتاڵێ ژێر ئاستێ P دا ژ ئاستی سەرەکی یێ سیێ.
د. توخمەکێ سەرەکی چووتەك ئەلکترۆن وسێ ئەلکترونێن تەك ( نەجووت) دئاستێ سەرەکی یێ چاری دا یێن هەین.

# پێداچوونا بەندێ 4

## کورتیا بەندی

**1-4**

- ل دەستپێکا چەرخێ بیستێ، دیار بوو کو رووناهیێ سروشتەکێ دووانی یێ هەی (پێلی – تەنوکی) .
- بیردۆزی پڕ (پڕە بیردۆز) گەشبین کر بۆ روونکرنا دیاردا کارتێکرنا کارۆرووناهی وشەپەنگا هێلی یا گەردیلا هایدرۆجین.
- دەقێ بیردۆزی پڕ کو ئەلکترۆنێن دگەردیلاندا ب تنێ دئاستێن وزا دیار کری دا ێن هەین.
- دەمێ ئەلکترۆن دێ چوولیت ژئاستەکێ وزا سەرەکی یێ دیار کری بۆ ئاستەکێ وزێ خوارتر (کێمتر) فۆتۆن دەردەپرت وزا ڤی فۆتۆتی بنەمامی یەکسانی جوداهیا دناڤ بەرا هەردوو وزێن هەردوو ئاستاندا.
- ئەلکترۆن دگەردیلەیەکا دیارکری دا ، دشێت بچوولێت ژئاستەکێ وزا سەرەکی بۆ ئاستەکێ وزا بلندتر دمێژینا بڕەك وزێ ب تەمامی یەکسانی جوداهیا دناڤ بەراڤان هەردوو ئاستاندا.

### زاراڤ

| | |
|---|---|
| تیشکا کارۆ موگناتیسی | (85) electromagnatic radiation |
| کارتێکرنا کارۆ رووناهی | (87) photo electric effect |
| لەرە | (86) frequency |
| باری هەژاندن | (88) excited state |
| درێژی پێل | (85) wave length |
| هێلا شەبەنگا دەرپەڕین | (89) line-emission spectrum |
| شەپەنگا کارۆ موگناتیسی | (85) electromagnatic spectrum |
| شەپەنگا بەردەوام | (89) continuous spectrum |
| فۆتۆن | (87) photon |
| پڕە | (87) quantum |
| ئاستێ ئەردیێ وزێ | (88) ground state |

**2-4**

- ل دەستپێکا چەرخێ بیستێ، دیار بوو کو ئەلکترۆنی سەخلەتێن سروشتی دووانی یێ هەی (پێلی–تەنوکی).
- ئۆرپیتالێ ناوچا خودان سێ دوێری ل دەورا ناڤکێ دا ودشیان دایە ئەلیکترۆنەك یان چەندە ئەلیکترۆن تێدابن .
- ئەو چار هژمارێن پڕە کو باسی سەخلەتێن ئەلکترۆن دئاستێن وزا گەردیلی دا ئەڤەنە: هژمارا پڕا سەرەکی ، وهژمارا پڕا ناڤنجی، وهژمارا پڕا موگناتیس ، وهژمارا پڕا بادای (تەشیلی).

### زاراڤ

| | |
|---|---|
| هژمارێن پڕە | (93) quantum numbers |
| ئۆرپیتال | (93) orbital |
| هژمارا پڕا ناڤنجی | (93) angular momentum number |
| هژمارا پڕا سەرەکی | (93) principle quatum number |
| هژمارا پڕا بادای(تەشیلی) | (96) spin quantum number |
| هژمارا پڕا مۆگناتیسی | (95) magnatic quantum number |

**3-4**

- ئەلکترۆن دچنە ئاستێن وزی یێ گەردیلی دا دبارێ وان یێ ئاسیێ ئەردی دا (ground state) لدویڤ بنەمایێ ئۆفباو وڕێسایا هۆند و بنەمایێ پاولی یێ دویرئێخستی.
- ڕیزبوونا ئەلکترۆنی بکارئینانا سێ هێماکرنا دهێتە نڤێسین: هێماکاریا ئۆرپیتالی، هێماکرنا ڕیزبوونا ئەلیکترۆنی و هێماکرنا گازا خانەدان.
- ڕیزبوونا ئەلیکترۆنی یا هندەك گەردیلا ( بۆنموونە کرۆم ) لدویڤ ڕێسایا ئۆفباو ناچت، بەلکو ئەو ڕیزبوونەکێ بەرهەم دئینێت بە نزمترین وزا شیای (زێدەتر چێگیرە ) .

### زاراڤ

| | |
|---|---|
| بلندترین ئاستی وزی | (102) highest occupied level |
| ئەلیکترۆنێن چینا ناڤوکی | (102) inner-shell electrons |
| ڕیزبوونا ئەلیکترۆنی | (97) electron configuration |
| ڕێزبوونا گازا خانەدان | (104) noble gas configuration |
| گازا خانەدان | (103) noble gas |
| ڕێسایا هۆند | (98) Hund's rule |
| بنەمایێ ئۆفباو | (97) Aufbau's principle |
| بنەمایێ پاولی یێ دویرئێخستی | (97) Pauli exclusion principle |

## پێداچوونا تێگەهان

**1.** أ. پێنج نموونا ل سەر تیشکا کارۆ موگناتیسی بژمێرە.
ب. لەزاتیا هەمی شێوێن کارۆموگناتیسی دڤالاهیێ دا چەندە؟
ج. هاوکێشا پێوەندی دناڤ بەرا لەرەو درێژی یا هەر شێوەیەکی ژ تیشکا کارۆ موگناتیسی بنڤێسە.

**2.** خشتەیەکی ژ لیستا ئامادە بکە، د لیستا ئێکێ دا ئەوان سەخلەتێن رووناهیێ بنڤێسە ئەوێن دشیان دا بیت دبیردۆزا پێلێ دا بێنە شلوڤەکرن .(تو دشێ پێداچوونا پەرتووکا فیزیایی بکەی ) .

**3.** مەودای هەر ئێك ژ لەرە و درێژی پێلی یا رووناهیا بینوك چەندە؟

**4.** رەنگێن رووناهیێ د شەبەنگا بینوك دا لدویڤ زێدەبوونا لەرەی بنڤێسە .

**5.** ئەو چ هەردوو تاقیکرنێن تایبەتن ب رووناهایی یێ ومادەدی ڤە کو زانایا جێبەجێکرن ل دەسپێکا چەرخێ بیستێ دا ، ونائێنە شلوڤەکرن ب بیردۆزا رووناهی یا پێلی؟

**6.** أ. پێوەندی دناڤ بەرا درێژی پێل ولەرە دتیشکا کارۆموگناتیسی دا چییە ؟
ب. پەیوەندیدناڤ بەرا وزێ ولەرە دتیشکا کارۆموگناتیسی دا چییە ؟
ج. پەیوەندی دناڤ بەرا وزێ ودرێژی پێل دتیشکا کارۆموگناتیسی دا چییە ؟

**7.** کیژ ژهەردوو بیردۆزی رووناهیێ پێلێ یان تەنوکی، ئەڤان دیاردێن خوارێ بشێوەیەکێ باشتر شلوڤە دکەت:
أ. پێکداچوونا رووناهیێ.
ب. کارتێکرنا رووناهیێ
ج. دەرپەرینا تیشکا کارۆموگناتیسی دگەردیلا ئازریایدا.

**8.** جوداهی دناڤبەرا بارێ ئاسایی وبارێ ئازریایی یا گەردیلی چییە؟

**9.** چەوا شەپەنکا دەرپرینا هایدروجینی لدویڤ نموونا بۆری بەرهەم دهێت؟

**10.** دوو رەخنێن سەرەکی لسەر نموونا بۆریا گەردیلەیی بێژە.

**11.** أ. هژمارا برا سەرەکی چییە؟
ب.هێما یا وی چییە؟
ج. چین (shell) چییە؟
د. چاوا ($n$) و هژمارا ئوربیتالێن ئاستێ وزا سەرەکی وئەوان ئەلکترونێن کو بۆ تێرکرنا ئاستێ سەرەکی پێتڤینە، پێکڤە دهێنە گرێدان؟

**12.** أ. ئەو چ زانیاری نە ژهژمارا برا ناڤنجی دەست مە دکەڤن؟
ب.مەبەست ژ ژێر ئاستان (sublevels) و چینا ناڤوکی (subshell) چییە؟

**13.** بۆ هەر ئێك ژڤان بەهایێن خواری یێن ($n$)، هژمار و جۆرێ ژێر ئاستێن دشیاندا بیت یا ئاستێن وزا سەرەکی بدە، (تەماشەی خشتێ 4-2 بکە) :
أ. $n = 1$
ب. $n = 2$
ج. $n = 3$
د. $n = 4$
هـ. $n = 7$

**14.** أ. ئەو زانیارییێن هژمارا برا موگناتیسی دەست مە دکەڤن چنە؟
ب. هژمارا ئۆربیتاڵێن دشیاندابیت هەر ئێك ژڤان ئاستێن خواری چەندە : $f$ ، $d$ ، $p$ ، $s$ ؟
ج. هێماکرنێن تایبەت یێن دەستنیشانکرنی دناڤبەرا ئۆربیتاڵێن ژێر ئاستێ $p$ وێنێ وان بکێشە وراڤ بکە.

**15.** أ. پەیوەندی چییە دناڤبەرا هژمارا برا سەرەکی $n$ وهژمارا گشتی یا ئوربیتالین دئاستێ وزا سەرەکی یێ دیارکری دا .؟
ب. هژمارا ئوربیتالێن گشتی دئاستێ وزا سەرەکی یێ سیێ دا وئاستێ وزا سەرەکی یێ پێنجێ دا چەندن؟

**16.** أ. ئەو زانیارییێن هژمارا برا بادای (تەشیلی) دەست مە دکەڤن چنە؟
ب. بەهایێن کو ئەڤێ هژمارا برێ هەین چنە؟

**17.** هژمارا ئەوان ئەلیکترۆنێن بۆ پرکرنا ئاستێن وزا سەرەکی چەندن دەمێ $n$ یەکسانی:
أ. 1
ب. 3
ج. 4
د. 6
هـ. 7

**18.** أ. بنەمایێ ئۆفباو، ب شێوازێ خۆ یێ تایبەت بنڤێسە.
ب. رامانا ڤی بنەمای شلوڤە بکە بۆ هەر گەردیلەکا چەندە ئەلیکترۆن هەبن.

**19.** أ. رێسایا هوند ب وشەیێن خو یێن تایبەت دەرببرە.
ب. بنەمایێن ڤي رێسایێ چنە؟

20. أ. بنەمایێ پاولیێ یێ دویرئێخستی ب شێوازێ خۆ یێ تایبەت بنڤێسە؟

ب. هێما هژمارا برا بادی (تەشیلی)چییە؟

ج. بەهایێن هژمارا برا بادای یا هەردوو ئەلکترۆنێن دئێك ئۆرپیتالێ دا بەراورد بکە.

21. أ. مەبەست ژ بلندترین ئاستێ وزێ کو ئەلکترۆن تێدا بن چییە؟

ب. ئەلکترۆنێن چینێن ناڤوکی چنە؟

22. دئەڤان توخمێن ل خوارێ دا . دویرترین ئاستێ وزا سەرەکی کو ئەلکترۆن تێدا بن دیار بکە:

أ He

ب. Be

ج. Al

د. Ca

ه. Sn

23. هێماکرنا ئۆرپیتالێ یا ڤان توخمێن ل خوارێ بنڤێسە ( تەماشەی پرسا نموونەیی **4 - 1** بکە)

أ. P

ب. B

ج. Na

د. C

24. هێماکرنا رێزبوونا ئەلیکترۆنی یاتوخمەکی نەناسراو بنڤێسە، کو ئەڤ هژمارێن ئەلیکترۆنا تێدابن:

أ. 3

ب. 6

ج. 8

د. 13

25. بەرسڤا ڤان برسیارێن خواری بدە. کو رێزبوونا ئەلکترۆنی یا ئۆکسجینی ئەڤەیە : $1s^22s^22p^4$

أ. هژمارا ئەلکترۆنێن دهەر گەردیلەیەکی ژ گەردیلێن ئۆکسجینی چەندن؟

ب. هەژمارا گەردیلەیی یا توخمێ ئۆکسجینی چەندە؟

ج. رێزبوونا ئەلیکترۆنی یا گەردیلا ئۆکسجین بنڤێسە ب کارئینانا هێماکرنا ئورپیتالی.

د. هژمارا ئەلیکترۆنێن نەجووت(تاك)دگەردیلا ئۆکسجینی دا چەندن؟

ه. بلندترین ئاستێ وزێ یێ گەردیلا ئۆکسجین کو ئەلکترۆن تێدا بن چییە؟

و. هژمارا ئەلکترۆنێن چینێن ناڤوکیی ێت وێ گەردیلی دا هەین چەندن؟

ز. ئەلکترۆنێن چینێن ناڤوکی دکیژ ئۆرپیتالان دا هەنە؟

26. أ. گازێن خانەدان چنە؟

ب. هێماکرنا گازا خانەدان چییە؟

ج. چاوا دێ نڤێسینا رێزبوونا ئەلیکترونی یا گەردیلی سانەهی کێ ب کارئینانا هێماکرنا گازا خانەدان؟

27. رێزبوونا ئەلیکترۆنی، ب کارئینانا هێماکرنا گازا خانەدان یا ڤان توخمێن خوارێ بنڤێسە (بزڤرە برسا نموونەیی 4-2 ):

أ. Cl

ب. Ca

ج. Se

28. أ. ئەو زانیارییێن ژ هێماکرنا گازا خانەدان $[Ne]3s^2$ دەست مە دکەڤن چنە ؟

ب. ئەڤ هێماکرنە یا چ توخمی یە؟

29. هێماکرنا رێزبوونا ئەلیکترۆنی و هێماکرنا گازا خانەدان یا ڤان توخمێن خوارێ بنڤێسە (تەماشەی برسا نموونەیی 4-3 بکە):

أ. Na

ب. Sr

ج. P

30. ئەڤ توخمێن خوارێ ل دویڤ رێزبوونا وان یا ئەلکترۆنی دیار بکە:

أ. $1s^22s^22p^1$

ب. $1s^22s^22p^5$

ج. $[Ne]3s^2$

د. $[Ne]3s^23p^2$

ه. $[Ne]3s^23p^5$

و. $[Ar]4s^1$

ز. $[Ar]3d^64s^2$

## پرسیار

### فۆتۆن و تیشکا کارۆ موگناتیسی

**31.** لەرەیا رۆناهیی چەندە دەمێ درێژی پێلێ $4.257\times10^{-7}$

**32.** وزا فۆتۆنی (ب جوول) چەندە ، ئەگەر لەرەیا وی یەکسانی $3.55 \times 10^{17}$ Hz .

**33.** هەردوو هاوکێشا $E = h\nu$ و $c = \lambda\nu$ ب کاربینە دا هاوکیشەیەکی ژێ وەربگرێ ( سازبکی) کو پەیوەندی هەبیت دناڤبەرا E و هەر ئێک ژ $h$ و $c$ و $\lambda$ دا.

**34.** چەند دەم بیویستە دا پێلەکا رادیۆیی کەلەرەیا وێ $7.25 \times 10^5$ Hz بیت تاکو ژمەریخێ بگەهتە ئەردی ، ئەگەر بزانی دووریا دناڤبەرا هەردوو هەسارا دا $8.00 \times 10^7$ km ؟

**35.** کۆبالْت – 60 ( $^{60}_{27}$Co ) هاوتایەکی تیشکدەرێ دەستکردە، دناڤ کوورەیێن گەردیلەیی دا بەرهەم دهێن هەتا وەک ژێدەرەکێ تیشکا گاما ب کاربێت بۆ چارەسەرکرنا هندەك وەرەمێن پەنجە شێرێ . ئەگەر درێژی پێلێ یا تیشکا گاما ژژێدەرێ Co-60 ، nm $^-$ $1.00 \times 10^3$ بیت ، وزا فۆتۆنی یا ڤێ تیشکێ چەندە؟

### ئۆرپیتالْ وریزبوونا ئەلکترۆنی

**36.** لیستەیەکی دانە کو ئۆرپیتالْ بەرودویڤئێك بن لدویڤ پربوونا وان ژ $1s$ هەتا $7p$ .

**37.** بکارئینانا خشتێ خولی، رێزبوونا ئەلیکترۆنی یا ڤان توخمێن خوارێ بنڤێسە، بکارئینانا هێماکرنا گاژا خانەدان.

أ. As

ب. Pb

ج. Lr

د. Hg

ه. Sn

و. Xe

ز. La

**38.** چەوا رێزبوونا ئەلکترۆنی یا هەردوو گەردیلێن کرۆم ومس ل گەل بنەمای ئوفباو ناگونجن؟

## پێداچونا هەمەجۆر

**39.** أ. كێژ هەردوو رووناهییا پێلا وان درێژ ترە، کەسك یان زەر؟

ب.كێژ تیشك،ئێکس یان مایکرۆیی لەرەیا وی مەزنترە؟

ج.كێژ تیشك، ژوور بنەفشی یان ژێر سۆر بلەزترە؟

**40.** ریزبوونا ئەلکترۆنی یا تەمام وهێماکرنا گاژا خانەدان یاڤان توخمێن خوارێ بنڤێسە:

أ. Ar

ب. Br

ج. Al

**41.** درێژی پێلی یا تیشکەکا کارۆ موگناتیسی لەرەیا وی $7.500 \times 10^{12}$ Hz بیت، ولەزاتییا رووناهیی $3\times10^{-8}$ m/s

**42.** أ. مەبەست ژ شەپەنگا تیشکا کارۆ موگناتیسی چییە؟

ب.ئەو یەکەیێن بۆ دەربرینا درێژی پێل بکاردهێت چییە؟

ج.ئەو یەکەیێن بۆ دەربرینا لەرەیا پێلێن کارۆموگناتیسی چییە؟

**43.** بەرسڤا ڤان پرسیارێن خوارێ بدە کو رێزبوونا ئەلیکترۆنی یا توخمێ فۆسفۆر (P) ب ڤێ جۆری یە $1s^22s^22p^63s^23p^3$:

أ.هژمارا ئەلکترۆنێن گەردیلا توخمێ فۆسفۆری چەندە؟

ب. هژمارا گەردیلەیی یا ڤێ توخمی چەندە ؟

ج. رێزبوونا ئەلکترۆنی لدویڤ هێماکرنا ئوربیتالی بنڤێسە؟

د. هژمارا ئەلکترۆنێن نە جووت (تەك) دگەردیلا فسفۆری دا چەندن؟

ه. ئەو ئاستی بلندترین وزە هەی کو دگەردیلا فۆسفۆری دا ئەلکترۆن تێدا بن چییە؟

و. هژمارا چینێن ئەلکترۆنێن ناڤوکییا گەردیلا فۆسفۆری چەندە؟

ز. ئەلکترۆنێن چینێن ناڤوکی یا گەردیلا فۆسفۆری دکەڤنە كێژ ئۆرپیتالاندا؟

**44.** لەرەیا پێلەکا رادیۆیی چەندە کو برا وزا وی $1.55 \times 10^{-24}$J/photon بیت؟

**45.** بکارئینانا خشتێ خولی، ڕێزبوونا ئەلکترۆنی بکارئینانا هێماکرنا گازا خانەدان یا ڤان توخمێن خوارێ بنڤیسە:
أ. Hf
ب. Sc
ج. Fe
د. At
هـ. Ac
و. Zn

**46.** ل دەمێ گەرمکرنا سودیۆمی شەپەنگا هێلەکا زەر ژێ دەردهاڤیت وزا وێ $3.37 \times 10^{-19}$ J/photon :
أ. لەرەیا وێ چەندە؟
ب. درێژی پێلا وێ چەندە؟

**47.** أ. ئۆرپیتاڵ چییە؟
ب. باسی ئۆرپیتاڵەکی بکە درێیا تێگەهێ ئەورێ ئەلکترۆنی.

## ڤەکۆڵین ونڤێسین

**48.** تابلۆیێن نیون، نە هەمی چارا گازا نیون تێدایە، ڕووناهیێن خودان ڕەنگێن جودا جودا کو ژڤان تەبلۆیان دەردکەڤن، ژ ئەنجامێ دەرهاڤێتنا تیشکەکا پەیدا بووی ژوان گازێن ل ژێر پەستانەکا کێمتر دبورێن جودا جودا. هندەك گازێن دی بگرە کو بۆ تابلۆیێن نیون بکاردهێن، ئەو رەنگێن ژوان گازان دەردکەڤن بژمێرە .

**49.** ڕاپۆرتەکێ بنڤێسە دەربارەی کارتێکرنا کارۆ ڕووناهیێ هندەك بەکارئینانێن کردەیی ڕوون بکە. کردەیی بنەرەتی یا هەر ئێك ژ وان تەکنیکێن باس کری شلوڤە بکە.

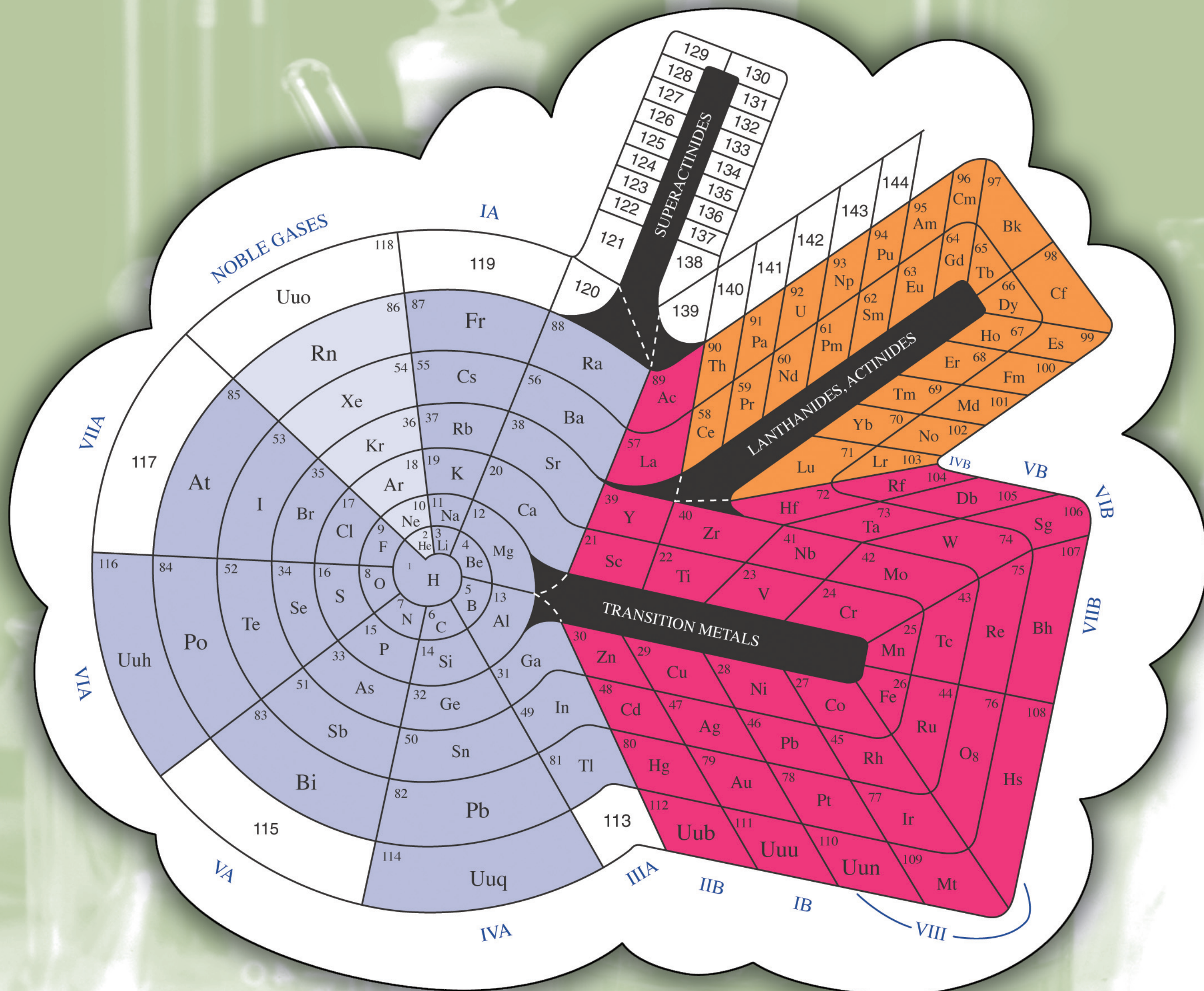
## هەڵسەنگاندنا جهگر

### هەڵسەنگاندنا کاری

**50.** شەبەنگ بێو، بۆ پەیدا کرنا شەبەنگ و شیکارکرنا وی بکاردێت . شەبەنگ پێوەکێ سادە دروست بکە و شەبەنگا مژینا چەند گازەکان دیار بکە (مامۆستایی تە نموونەیێن سەرەتایی ددەتە تە).

## بەندێ 5

# یاسا خولی




ساخلەتێن فیزیایی وکیمیایی یێن توخمان ئەو نیشاندانا خولینە بۆ هژمارا گەردیلێن وان

# دیرۆکا خشتێ خولی

## پشکا 1-5

### ئەنجامێن فێرکرنێ

- کارێ مەندەلیفی ومۆزلی د پێشڤەبرنا خشتێ خولیدا دیارکە .
- وەسفا خشتێ خولی یێ نوی دکەت .
- یاسا خولی بکاردئینیت بۆ پێشبینکرنا ساخلەتێت فیزیایی وکیمیایی یێت توخمان.
- پەیوەندیی دناڤبەرا توخمێت کۆمەلەکێ دخشتێ خولیدا ل دویف ژمارا گەردیلا وەسف دکەت.

چ ئالۆزی بو ناوەندا کیمیاگەرێت چەرخێ نۆزدێ ڤەگرتین بێ گومان دسالا 1860 دا، دەما 60 توخمێت کیمیایی یێن جۆرە وجۆر دیارکرین ؟ پێدڤیبوو ئەو کیمیاگەرە ساخلەتێن وان توخمان فێربن، سەرەرای رەوشتێت ئەوان ئاواتێن ژێ پێك دێت، ئەو ژی کارەکێ بساناهی نەبوو .چونکە دوی دەمیدا چ رێکێت هویر بوونێ نەبوون کو کێشا گەردیلەی یا توخمان دیار بکەن ، یان ژمارا گەردیلێت توخمەکێ دیارکری دئاوێتەکێ کیمیاییدا پێ بزانن. سەرەرای وێ چەندێ کیمیاگەران کێشێت گەردیلەیی یێت جیاواز بۆ هەمان توخم بکاردئینا . چونکە چ رێکێت یەککرتوو نەبوون بو پیڤانێ بکاربینن. ئوبو ئەگەرێ وێ کو پێکهاتنێت جیاواز بۆ ئاوێتێت وان توخمان پێشنیاربکەن ونێزیك بوو کو ئەو بخۆ دئەنجامێت ئێك دوو نە گەهن.
لە ئیلونا 1860 دا چەند کیمیاگەر ل کۆنگرەیەکێ جیهانیدا ل کارلسرۆ ل ئەلمانیا کۆم بوون، بۆ ئێك لاکرنا دۆزا کێشا گەردیلەی وهندەك بابەتێن دیتر کۆ بۆچوونێت جیاواز بۆ هەبوون. ستانیسلاو کانیزارۆی کیمیاگەرێ ئیتالی رێکەکا رازی مەندانە بۆ دیارکرنا بارستا رێژەیی یا توخما پێشکێش کر . کو پشتی چەندەکی بناڤێ خۆ دا نیاسین « رێکا کانزارو » ئو ڤێ رێکێ وەل کیمیاگەران کر پشت بسەنگاندنەکێ بدەن بۆ بەهایێت پێوانە یێت بارستا گردیلا ورێ خوشکر بۆ ڤەکۆلینێ دپەیوەندیێ دناڤ بارستا گەردیلەیی وساخلەتێن توخمێن کیمیایی یێت دیتر.

## مەندەلیف ورێسا خولی یا توخمێن کیمیایی

دەمێ دیمتری مەندەلیفی کیمیا گەرێ رووسی بەهایێ بارستا گەردیلا دپلا بیستی، کو دکارلسرۆی باس کربوو، بریار دا کو ئەو بەهایێت نوی بکەتە دپەرتووکا خویا کیمیاییدا ئەوا بەرهەڤ دکر. مەندەلیفی وەسا پێشبینی کر کو بشێت توخما دوێ پەرتوکێدا لدویڤ ساخلەتێن وان رێك بێخیت. وەسا کار تێدا دکر تا رادەیێ رێکخستنا پێزانینان هەر وەکی یێ ڤەکۆلینەکێ بەرهەڤ دکەت. وناڤێ هەر توخمەکی شان بشان بارستا گەردیلێ وساخلەتێن کیمایی وفیزیایی یێت بەرنیاس لسەر کارتەکێ نڤێسین وپاشی ئەو کارتە لدویڤ ساخلەتێن هەڤپشك دناڤبەرا توخمان دا رێکخست.
مەندەلیفی تێبینی کر دەما رێزکرنا توخمان بشێوەیەکێ سەر ئەڤراز لدویڤ بەهایێ بـارستا گـەردیلـێ وساخـلـەتێن کیـمـیایی بشێوەکێ خولی رێك وپێك وگونجایی دەرکەفتن. ئەڤ شێوازێ چەنبارە بوونێ یێ ساخلەتێن توخمان ناڤێ وی کرە چەند بارەبوون یان خولی. بۆ نموونە میلێ دەقیقە هژمێرێ دەم ژمێرێ ب چەندە بارە بوونەکا رێك وپێك هەر 60 چرکا بهەر رەنووسەکا دەم ژمێرێدا دپەریت. هەرەوسا دچەند بارەبوونا لڤینا پێلا لدورێت جهێ کەفتنا دلوپەکا ئاڤێ ددەریایەکا راوەستیای روی ددەت.( شێوێ 1-5 ).
ب ڤێ چەندێ مەندەلیفی خشتەك دانا وتێدا کۆمێت توخمێن هەڤ ساخلەت تێدا رێزکرن لدویڤ زێدەبوونا بارستا گەردیلەیا وان . وناڤێ وی کرە خشتێ خولی بۆ توخمان وئێکەمین شێووکێ خشتەی وەکو دیار دشێوێ 5-2 دا سالا 1869 دا هاتە بەلاڤکرن، و وەکویا دیار مەندەلیفی یۆد I (بارستا گەردیلەیا وی 127 ) دانا پشتی تیلۆریۆم Te ئەوێ بارستا گەردیلەیا وی 128ە.



شێوێ 1 - 5 دویرکەفتنا رێك و پێك یا پێلێت ئاڤێ شێوەیەکێ خولی یێ سادە نیشا مە ددەت.

| | | | Ti=50 | Zr=90 | ?=180. |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | V=51 | Nb=94 | Ta=182. |
| | | | Cr=52 | Mo=96 | W=186. |
| | | | Mn=55 | Rh=104,4 | Pt=197,4 |
| | | | Fe=56 | Ru=104,4 | Ir=198. |
| | | | Ni=Co=59 | Pl=106,6, | Os=199. |
| H=1 | | | Cu=63,4 | Ag=108 | Hg=200. |
| | Be=9,4 | Mg=24 | Zn=65,2 | Cd=112 | |
| | B=11 | Al=27,4 | ?=68 | Ur=116 | Au=197? |
| | C=12 | Si=28 | ?=70 | Su=118 | |
| | N=14 | P=31 | As=75 | Sb=122 | Bi=210 |
| | O=16 | S=32 | Se=79,4 | Te=128? | |
| | F=19 | Cl=35,5 | Br=80 | I=127 | |
| Li=7 | Na=23 | K=39 | Rb=85,4 | Cs=133 | Tl=204 |
| | | Ca=40 | Sr=87,6 | Ba=137 | Pb=207. |
| | | ?=45 | Ce=92 | | |
| | | ?Er=56 | La=94 | | |
| | | ?Yt=60 | Di=95 | | |
| | | ?In=75,6 | Th=118? | | |

**شێوێ 5 - 2** دئێکەمین خشتێ خولیدا بۆ هاتە بەلاڤکرن . مەندەلیفی توخم بشێوێ ستینی ڕێکخستن لدویڤ بارستا گەردیلا هەر توخمەکی کو ئەو ژمارا لبەر هێمایێ دیار . بەلێ ئەو توخمێن بنیشانا پرسێ دیار کرین کو بارستا گەردیلا وان ب 45، 68 و70 دانایین پشتی هینگی ب سکاندیۆم Sc و گالیۆم Ga و جەرمانیۆم Ge ی هاتنە نیاسین .

وئەڤە دگەل شێوازێ زنجیرەیی یێ بەهایێ بارستا گەردیلا دخشتەیدا ناگونجیت. بەلێ ئەڤێ ڕەفتارێ وەل مەندەلیفی کر کۆ بشێت تیلۆریۆمی Te بکەتە دناڤ کۆمەڵەکا تۆخماندا کو دهەڤپشك بن دساخلەتاندا بەلێ ب ڕێکا دابەشبوونەکا بەروار ( ئاسۆیی) د خشتێ خۆلیدا، ئەڤ کۆمەڵەژی توخمێت ئۆکسجین O و گۆگرد S و سلینیۆم Se دڤەگریت، و وەلێ کر کو بشێت یۆدیژی I بکەتە دوێ کۆمەڵێدا ئەوا دروییێ کیمیاییدا وەکی ئێك وئەوا فلۆری F وکلۆری Cl وبرۆمی Br ڤەدگریت.
ڕێکا مەندەلیفی هندەك بۆشایی دپەیکەرێ خشتێ خولیدا هێلان (سەحکە شێوێ 5-2 ) بەلێ دسالا 1871 دا ، بئازایانە پێشبینی بهەبوونا چەند توخمێن ساخلەت ئاشکرا کر کو دوی دەمیدا ددیارکری نەبوون ژبۆ پرکرنا سێ ژوان ڤالاهییا. بکردە ئەو سێ توخم ل سالا 1866 هاتنە ڤەدیتن کو نوکە دبێژنێ: سکاندیۆم Sc و گالێۆم Ga و جەرمانیۆم Ge، ساخلەتێن وان ژی ب تەمامی بوی جۆری بوون وەکی مەندەلیفی پێشبینی کرین .
سەرکەفتنا پێشبینیێت مەندەلیفی بانگ هیشتن دا هەمی کیمیا گەرێن مایی خشتێ خولی پەسەند بکەن کو ڕێ خۆشکرن بوو بۆ ڤەدیتنا بناغەیێ خۆلی بۆ توخمان. دگەل وێ چەندێ دوو پرسیار مان :

(1) بۆچی هندەك توخم ژڤی بناغەی لاددەن و ملکە چیا ڕێزبوونا بەرەف ژوور (سەری) دبەهایێن بارستا گەردیلێدا نینن دخشتێ خولیدا؟

(2) ئەو هۆیە چییە کو وەل توخمان دکەت بکەڤنە ژێر ڕێسا خولی دا؟

## مۆزلی ویاسا خولی

پشتی چل سال بسەر بەلاڤبوونا خشتێ خولی یێ مەندەلیفی دانای بوورین شنیکا بەرسڤ لسەر پرسیارا ئێکێ هاتە دان .ل سالا 1911 دا، کیمیاگەرێ ئینگلیزی هێنری مۆزلی، کو دگەل زانایێ بناڤ ودەنگ ئەرنست ڕەزەرفۆرد کار دکر شەبەنگا سیهو هەشت توخمێت جۆراوجۆر پشکنی . دەمێ شیتەلا ئەنجاما(پێدراوا) مۆزلی شێوازەکێ نوی بۆ ڕێزبوونا توخمان ڤەدیت کو تا وی دەمی نەیێ زانراوبوو. ئەڤجا توخم دخشتەیدا

وەسا دیاربوون کو لدویف بارگا ناووکێن وان یان ژمارا پرۆتۆنان دناووکا واندا بەرەو ژوور درێژکرینە . ئەڤ کارێ موزلی بۆ ئەگەرێ پێناسا نوی یا ژمارا گەردیلێ .سەرەرای هەستکرن ب وێ ئێکی کۆ هژمارا گەردیلێ نە هژمارە بارستایێ ئەو بنچینا رێکخستنا خشتێ خولیە .

ئەڤ ڤەدیتنا مۆزلی دگەل مەندەلیفی دگونجێت کو پشت بساخلەتان دکەت نە ملکەچییا تەمام بۆ بەهایێن هژمارا بارستاییا بژمارا بارستا . بۆ نموونە ، ولدویف بۆچوونا مۆزلی تیلۆریۆم Te کو گەردیلە ژمارا وی( **52** )ە، بەری یۆدی (I ) دهێتە دانان کو گەردیلە ژمارا وی (**53**) ە ، باوەریا مەندەلیفی ب خولی یا کیمیایی ئەو هاژوت کو بەرڤ وێڤە بچیت یا نوکە دبێژنێ: یاسا خولی periodic law ، کو ئەڤە دەقێ وێیە: « ساخلەتێن کیمیایی وفیزیایی یێت توخمان خولانە یا بەندە ب هژمارا گەردیلەیا وانڤە» و ب واتایەکا دیتر: دەمێ رێزکرنا توخمان لدویف زۆربوونا هژمارا گەردیلێن وان، توخمێن وەکهەڤ لدویف ماوەیەکێ رێك وپێك دخشتەیدا دیاردبن.

## خشتێ خولی یێ نوی

هەر ژوەختێ مەندەلیفی گۆرا نکارییێت گشتگر بسەر خشتێ خولیداییێت هاتین، (بەرێ خۆ بدە شێوێ 5-6) کیمیاگەران توخمێن نوی ئاشکرا کرن وچەند توخمێن دی ل تاقیگەها بەرهەڤکرن (پتر ژچل توخمێن نوی) شیان هەمیان بداننە دچەند کۆمەلاندا دگەل توخمێن دیتر یێن هەڤ ساخلەت. کە واتە **خشتێ خولی** periodic table ریزکرنا توخمانە لدویف هژمارا گەردیلێن وان ب جورەکێ وەسا توخمێن هەڤ ساخلەت دکەڤنە دهەمان ستیندا واتە هەمان کۆمەلە ژی.

### گازێن نایاب

رەنگە ئاشکراترین زێدەکرن بۆ سەر خشتێ خولی ئەو بوو دگەل ڤەدیتنا گازێن نایاب بوو (شێوێ 5-3) دا سالا 1894دا، فیزیاگەرێ ئینگلیزی جۆن ولیام سترات و کیمیاگەرێ سکۆتلەندی ویلیام رامزی توخمی ئەرگۆن (Ar) ڤەدیت، کو گازەکە پێشتر دکەشیدا نەهاتبوو دیتن ژبەر کێم چالاکی وکێم شیانێ یا بەشداری کرنێ دکارلێکا کیمیاییدا. و ل سالا 1868 دا، زێنجامێ شیتەلکرنا شەبەنگا تیشکا ژ رۆژێ دەردکەڤیت گازەکا دیتر یا نایاب هاتە ڤەدیتن کو هیلیۆم بوو، کو ئێك ژ پێکهاتەیێن رۆژێ یە، و ل سالا 1895 دا ، رامزی دیارکر کو هیلیۆم یا دکەشا زەڤییدا هەی.

وژبەر دانانا هیلیۆم و ئەرگۆن دخشتێ خولیدا رامزی کۆمەڵەکا توخمێن نوی پێشنیازکر، بۆ دانانا وان دناڤبەرا توخمێن کۆمەلا 17 دا (خێزانا فلۆر) وکۆمەلا 1 دا (خێزانا لیثیۆم). ل سالا 1898 دا ، رامزی دوو گازێن دی یێن نایاب ڤەدیتن وکرنە دناڤ کۆمەلا خۆ یا نوی دا، ئەو ژی کریپتۆن (Kr) وزینۆن (Xe) بوون. ودوماهیك گازا نایاب هاتیە ڤەدیتن رادۆن (Rn) بوو، کو زانایی ئەلمانی فریدریك ئەرنست دورن سالا 1900 ڤەدیتی یە.

### لانثانید

پێنگاڤا بنچینەیی یا دیتر دپێشخستنا خشتێ خولیدا دەستپێکا سالا 1900 بدوماهی هات، هەکو تەڤنێ (لغز) کیمیایی یێ لانثانیدا روون بووی. لانثانید Lanthanides ، 14 توخمن، گەردیلە ژمارا وان ژ 58 (سیریۆم Ce ) تا ( 71لوتیتۆم Lu )ە وژبەر کو ساخلەتێن وان یێن کیمیایی وفیزیایی گەلەك دوەکهەڤن لەورا دیارکرنا ناسنامە یا وان پێدڤی هەوڵ وشیانێت گەلەك کیمیا گەران بوو .

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | | 2 He |
| 7 N | 8 O | 9 F | 10 Ne |
| 15 P | 16 S | 17 Cl | 18 Ar |
| 33 As | 34 Se | 35 Br | 36 Kr |
| 51 Sb | 52 Te | 53 I | 54 Xe |
| 83 Bi | 84 Po | 85 At | 86 Rn |

**شێوێ 5 - 3** گازێن نایاب ، بەرێ دگوتێ توخمێن کۆمەلا 18 ، هەمی نەو دچالاکن ل رووی کیمیا ییڤە . هەروەسا دێ خوینی کو چالاکییا وان یا نزم پاساوا دانا وان دکەت ل جهێ وان دخشتێ خولیدا

| توخم و هژمارا گەردیلێ | | جوداهی دهژمارێن گەردیلاندا |
| --- | --- | --- |
| He | 2 | |
| Ne | 10 | 8 |
| Ar | 18 | 8 |
| Kr | 36 | 18 |
| Xe | 54 | 18 |
| Rn | 86 | 32 |

کۆمەلا 18

| توخم | هژمارا گەردیلێ | جوداهی |
| --- | --- | --- |
| Li | 3 | |
| Na | 11 | 8 |
| K | 19 | 8 |
| Rb | 37 | 18 |
| Cs | 55 | 18 |
| Fr | 87 | 32 |

کۆمەلا 1

**شێوێ 5 - 4** دهەر ئێك ژ هەردوو کۆمەلێن 1 و 18 دا جیاواز یا هژمارا گەردیلەیی یا توخما ئێك لدویف ئێك بڤی جۆرینە: 8، 8، 18، 18، 32 . کۆمەلێن 2 و 13 تا 17 لدویف هەمان شێواز دچن.

## ئەکتینید

پێنگاڤا سەرەکی یا دیتر دپێژڤەبرنا خشتێ خولیدا ئەو بوو دەما ئەکتینید هاتینە ڤەدیتن. ئەکتینید Actinides ژی کۆمەلەکا ژ 14 توخمانە، وهژمارا گەردیلەیا وان ژ 90 (ثۆریۆم) تا 103 (لۆرانسیۆم) ە لانثانید وئەکتینەکان سەرب خولێن 6 و 7، ئێك لدویف ئێك . ودخشتێ خولیدا دکەڤنە دناڤبەرا هەردوو کۆمەلێن 3 و 4 دا. وژبوو فرەهکرنا ڕووبەری لانثینەکان وئەکتینیدان دانانە ژێر بەشێ سەرەکی ژ خشتێ خولی هەر وەك د شێوێ 5-6 دا دیارە.

## خولی

دشیاندایە پەیوەندییێ دناڤبەرا «خولی» وهژمارا گەردیلێ دهەر کۆمەلەکێ دا ژتوخمان دخشتێ خولیدا ببینین. گازە نایابێن کۆمەلا 18 وەربگرە، ئێکەمین گازا نایاب دڤێ کۆمەلێدا هیلیۆمە He ، هژمارا گەردیلەیا وی 2 ە، ئەو توخمێن پاش هیلیۆمێ دئێن دبڕا هژمارا گەردیلەیێدا ساخلەتێن جوداهەنە تا بگەهنە نێون کە هژمارا گەردیلەیا وی 10 یە.
گازە نایابێن مایی لدویف گەردیلە هژمارا وان ئەڤەنە: ( ئەرگۆن Ar ، گەردیلە هژمارا وی 18 )، و کریپتۆن ( Kr ، گەردیلە هژمارا وی 36 )، و زینون (Xe ، گەردیلە هژمارا وی 54 ) ، و ڕادۆن ( Rn ، گەردیلەی هژمارا وی86 ) (شێوێ 5-4 ) جوداهییان دهژمارا گەردیلێدا دناڤبەرا گازێن نایاب ل دویف ئێك دیاردکەت،
هەروەسا جوداهی یا دناڤ بەرا گەردیلە هژمارا توخمێن کۆمەلا 1 کو ژ کانزایێن ڕەق ورەنگ زیفی پێك دئێن دیار دکەت. وەکو ئاشکرا جوداهییێن ناڤبەرا بەهایێ گەردیلە هژمارا توخمێن کۆمەلا 1 لدویف هەمان شێوازێ جواداهییان دبەهایێن گەردیلە هژمارا دناڤبەرا گازێن نایاب دا دچیت.
ژتوخێن ئێکی ژکۆمەلێن 13-17 دا، شێوازەکێ خولی یێ وەکهەڤ چەند بارە دبیت. گەردیلە هژمارا هەر ئێك ژتوخمێن لدویف ئێك ڕێژ کری برێژا 8، 8، 18، 18، 32 زۆر دبیت، دپشکا 5-2 دا مەتەلەکانە گۆریا خشتێ مەندلیفی دێ بینی، کو ئەگەرێ خولێنیێ روون دکەت برێکا ڕێزبوونا ئەلکترۆنان لدۆر ناوکێ.



چالاکیەکا کرداری یا
بلەز

# خشتێ خۆیێ خولی نەخشە بکە




بەرچاڤکا پارێزە ل چاڤێت خۆ بکە وبەرکۆشکێ لبەر خۆ بکە.

**ماددە**

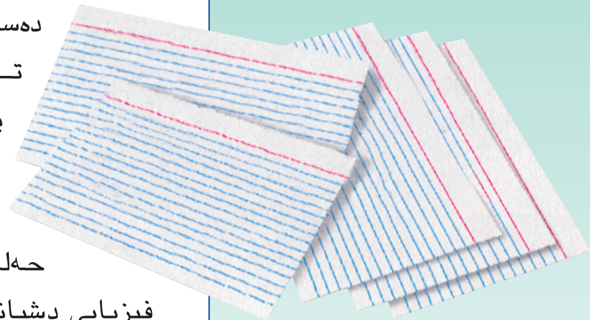
• پلێتێن ناڤەرۆکی

## پرسیار

ئەرێ دێ شێی نەخشەی بۆ خشتەکێ خولی یێ خویێ تایبەت بکێشی . بکارئینانا زانیاریێن وەك ئەوێن بۆمەندەلیفی بەر دەست بووین؟

## رێك

**1.** پێزانینێت بەردەست لدۆر هەر توخمەکێ لسەر پلێتەکا ناڤەرۆکێ یا تایبەت بنڤیسە، ئەڤ پێزانینێن ل خوارێ دگونجانە: پیتەکا ئەلفوبێ بۆ دەستنیشان کرنا هەر توخمەکی (أ، ب، ج، ...)، بارستا گەردیلێ، دۆخێ ماددەی (رەق، شل، گاز) چرێ، پلا کەلینێ، پلا حەلیانێ، وهەر ساخلەتەکێ فیزیایی دشیاندا بیت کو ببینین . ناڤێ توخمی لسەر پلێتا ناڤەرۆکی نە نڤێسە. بەلکو لیستەکا تاك لدەف خۆ بپارێزە ئەو پیتە تێدا بن کو بۆ ئاشکرا کرنا هەر توخمەکی تە بکار ئینابن.



**2.** پلێتێن توخمان برێکەکا گونجاو رێك بێخە، هەر وەکو تو رێکخستنا مەندەلیفی بو توخمان ئەندیشە دکەی.

## گەنگەشە

**1.** بەرسڤا ئەڤان هەردوو پرسیاران بدە، ئەوژی ل بیراتە بیت کو ئەو پێزانینێت تە هەین وەکو پێزانینێن سالا 1869 کو لدەف مەندەلیفی هەبوون:

أ. بۆچی بارستا گەردیلان دایە شینا هژمارا گەردیلانڤە؟

ب. ئەرێ دشیاناتە دایە هەر توخمەکی بناڤێ وی دەستنیشان بکەی؟

**2.** چەند کۆمەڵە ژتوخمان یان خێزانێن توخمان دخشتێ خولێدا هەنە؟ چەند خول دخشتەیدا هەنە؟

**3.** هزرا خۆ بکە ساخلەتێن وان توخمان چنە کو دوی دەمیدا نەبوون؟ هەکو تو خلاسبووی ئەنجامێن خۆ دوویات بکە، بکارئینانا ئەو لیستا توخمێن بتنێ ئەوا تە ئامادەکری ودگەل خشتێ خولی.

---

## پێداچوونا پشکا 5 - 1

**1.** أ.ئەو چاکی دبێشڤەبرنا وێ رێکابۆیە ئەگەرێ دەستنیشانکرنا پیڤەرەکێ رێژەیی یێ بارستا گەردیلان دزڤریتە بال کێ ؟

ب. کێ یاسا خولی ڤەدیتی یە.

ج. کێ پشتبەستن ب هژمارا گەردیلێ چەسپاند کو وەك بنەمایەك بۆ رێکخستنا خشتێ خولی؟

**2.** ساخلەتێن خولی یێن توخمان ببێژە.

**3.** ناڤێ سێ کۆمەڵێن توخمان بێژە کۆ پشتی مەندەلیفی لسەر خشتێ خولی هاتینە زێدە کرن

**4.** گەردیلە هژمارا توخمان چەوا دئێتە گوهۆرین دهەر ئێك ژڤان کۆمەڵێن ل خوارێ: 1-2 و 13-18، دخشتێ خولیدا؟

## پشکا 2-5

### ئەنجامێن فێرکرنێ

- وەسفا پەیوەندیێ دناڤ بەرا ئەلیکترونێن ژێر ئاست ودرێژییا هەر خولەکی دخشتێ خولیدا دکەت.
- جهێ هەر چوار خشتەکێن خشتێ خولی دیار دکەت، وئەگەرێن ناونانا وان روون دکەت
- پەیوەندیێ دناڤ بەرا جه و رەنووسێن کۆمەلا راڤە دکەت.
- جهێن کانزائەلکالی وئەلکالیێن ئەردی وهالۆجین وگازێن نایاب دخشتێ خولیدا پێکڤە دبەستیت وساخلەتێن گشتی یێن وان بەحس دکەت .

# رێزبوونا ئەلکترۆنی وخشتێ خولی

توخمێن کۆمەلا 18ێ دخشتێ خولی دا (گازێن نایاب) دکەڤنە بەرچەند کارلێکێن کیمیایی یێن کێم. ئەڤ ئارامی وکێم چالاکییە دزڤریتەڤ تایبەتمەندیا رێزبوونا ئەلکترۆنیا ئەڤان گازان . بەرزترین ئاستێ ڤەگرتی یێ هیلیۆمێ $1s$ کو بتەمامی پر ئەلکترۆنە، بەلێ بەرزترین ئاستێن ڤەگرتی یێن گازێن نایاب یێن دیتر هەشت ئەلکترۆن تێدانە (ئاراميا هەشتی) وبشێوەکێ گشتی رێزبوونا ئەلکترۆنی یا بەرزترین ئاستێ ڤەگرتی یێ هەر توخمەکی ساخلەتێن کیمیایی یێن جوداکەرێن وی توخمی دیار دکەت.

## خول وخشتۆکێن خشتێ خولی

توخم دخشتێ خولیدا ب ستوونی هاتینە رێزکرن کو دبێژنێ کۆمەڵە کو دساخلەتێن کیمیاییدا دوەکهەڤن، بەلێ بشێوێ ئاسوویی درێژکرینە دچەند خولاندا (هەر وەکی یا دیار دشێوێ 5-6 ) دا . توخمان دخشتێ خولی یێ نویدا حەفت خول هەنە ، درێژییا هەر خولەکێ، هژمارا ئەوان ئەلکترونێن شیان هەین ئەوان ژێر ئاستێن دوی خولیدا هاتینە پرکرن دیار دکەت هەر وەکی یا دیار دخشتێ 5-1 دا.
دخولا ئێکێدا ژێر ئاستێ ئێکی کو بتنێ تێرا دوو ئەلکترۆنا دکەت وتێر دبیت. ولدویڤ ڤێ چەندێ خولا ئێکێ بتنێ دوو توخم تێدا هەنە کو : هایدرۆجین وهیلیۆمن، دخولا دوویێدا، ژێر ئاستێ $2s$ ب دوو ئەلیکترۆنا تێر دبیت و ژێر ئاستی $2p$ ، ب شەش ئەلکترۆنا، لدویڤ ڤێ چەندێ خولا دوویێ هەشت توخم تێدا هەنە، وهەروەسا ژێر ئاستێ $3s$ ب دوو ئەلکترۆنا تێر دبیت و ژێر ئاستێ $3p$ ب شەش ئەلیکترۆنا، کو وەل خولا سیێ دکەت ژهەشت توخمان بیت، تێربوونا ژێر ئاستێ $3d$ و $4d$ زێدەباری ژێر ئاستێن $s$ و $p$ دەهـ توخم ل هەردوو خولێن چوارێ و پێنجێدا زێدە دبن .

**خشتێ 1-5 پەیوەندی دناڤبەرا درێژیا خولی وژێر ئاستێن پرێن خشتێ خولی**

| رەنووسا خولێ | هژمارا توخمان دخولێدا | ژێر ئاستان لدویف رێژا پربونا وان |
|---|---|---|
| 1 | 2 | $1s$ |
| 2 | 8 | $2s2p$ |
| 3 | 8 | $3s3p$ |
| 4 | 18 | $4s3d4p$ |
| 5 | 18 | $5s4d5p$ |
| 6 | 32 | $6s4f5d6p$ |
| 7 | 32 | $7s5f6d$ … هتد |

و ب ڤێ چەندێ تێکرا هژمارا توخمێن هەر ئێك ژڤان هەردوو خولا دبنە 18 توخم . و تێربوونا ژێر ئاستێ $4f$ ، زێدەباری ئاستێن $s$، $p$، $d$ 14 توخمان د خولا شەشێدا زێدە دکەن . ب ئەڤێ چەندێ هژمارا گشتی یا توخمان دبیتە 32. ودەمێ دیاربوونا توخمێن نوی تێوریيانە توخمێت کۆمەڵا حەفتێ ئەوێن بەرنیاس کو هژمارا وان 29 ن دێ زێدە بن تا بگەهنە 32.

پتریا جاران ئەو خولا توخم تێدا هەین ژڕێزبوونا وی یا ئەلکترۆنی دئێتە نیاسین. بۆ نموونە توخمێ زەڕنیخ As ڕێزبوونا وی یا ئەلکترۆنی ب ئەڤی جۆری یە: $[Ar]3d^{10}4s^{2}4p^{3}$ ڕەنووسی 4 دشێووگی $4p^{3}$ دا، واتە بەرزترین ئاستێ سەرەکی ئەوی ئەلکترۆن تێدا هەین ئاستێ وزە چوارە ، لەوڕا زەڕنیخ دکەڤیتە دخولا چارێدا. ودشیاندایە خولا توخمی وڕێزبوونا وی یا ئەلکترۆنی دخشتێ خولێدا لبەرپەڕێن 122-123دا ببینین.

وپشتبەستن لسەر ڕیزبوونا ئەلکترۆنی یا توخمان، دشێن خشتێ خولی بکەن چار خشتۆك ئەوژی $s$، $p$، $d$، $f$ وەکو دیار دشێوەی **5-5** دا . ودشێین ناڤێ هەر خشتوکەکی ژێ بزانن بزانینا ژێر ئاستێ دابەشکرنا ئەلکترۆنی یا توخمێن وی ئەوا پێ ب دوماهیك دئێت.

**شێوێ 5 - 5** لدویف ڕێزبوونا ئەلیکترۆنی یا توخمان، خشتێ خولی دبیتە چوار خشتۆکە ل دویڤ ژێر ئاستێن وان.

## خشتۆکێن ژێر ئاستێن خشتێ خولی

توخمێن خشتۆکێ $s$-
توخمێن خشتۆکێ $p$-
توخمێن خشتۆکێ $d$-
توخمێن خشتۆکێ $f$-

| کۆمەلا 1 | کۆمەلا 2 | کۆمەلا 3 | کۆمەلا 4 | کۆمەلا 5 | کۆمەلا 6 | کۆمەلا 7 | کۆمەلا 8 | کۆمەلا 9 | کۆمەلا 10 | کۆمەلا 11 | کۆمەلا 12 | کۆمەلا 13 | کۆمەلا 14 | کۆمەلا 15 | کۆمەلا 16 | کۆمەلا 17 | کۆمەلا 18 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 H | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 He |
| 3 Li | 4 Be | | | | | | | | | | | 5 B | 6 C | 7 N | 8 O | 9 F | 10 Ne |
| 11 Na | 12 Mg | | | | | | | | | | | 13 Al | 14 Si | 15 P | 16 S | 17 Cl | 18 Ar |
| 19 K | 20 Ca | 21 Sc | 22 Ti | 23 V | 24 Cr | 25 Mn | 26 Fe | 27 Co | 28 Ni | 29 Cu | 30 Zn | 31 Ga | 32 Ge | 33 As | 34 Se | 35 Br | 36 Kr |
| 37 Rb | 38 Sr | 39 Y | 40 Zr | 41 Nb | 42 Mo | 43 Tc | 44 Ru | 45 Rh | 46 Pd | 47 Ag | 48 Cd | 49 In | 50 Sn | 51 Sb | 52 Te | 53 I | 54 Xe |
| 55 Cs | 56 Ba | 57 La | 72 Hf | 73 Ta | 74 W | 75 Re | 76 Os | 77 Ir | 78 Pt | 79 Au | 80 Hg | 81 Tl | 82 Pb | 83 Bi | 84 Po | 85 At | 86 Rn |
| 87 Fr | 88 Ra | 89 Ac | 104 Rf | 105 Db | 106 Sg | 107 Bh | 108 Hs | 109 Mt | 110 Uun | 111 Uuu | 112 Uub | 113 | 114 Uuq | 115 | 116 Uuh | 117 | 118 Uuo |
| | | | | 58 Ce | 59 Pr | 60 Nd | 61 Pm | 62 Sm | 63 Eu | 64 Gd | 65 Tb | 66 Dy | 67 Ho | 68 Er | 69 Tm | 70 Yb | 71 Lu |
| | | | | 90 Th | 91 Pa | 92 U | 93 Np | 94 Pu | 95 Am | 96 Cm | 97 Bk | 98 Cf | 99 Es | 100 Fm | 101 Md | 102 No | 103 Lr |

# خشتێ خولی یێ توخمان

**کانزا**

- کانزایێن تفتی
- کانزایێن تفتێن ئەردی
- کانزایێن گواستراوە
- کانزایێن دی تر

**نیمچە کانزا**

- نیمچە گەهێن

**نا کانزا**

- هالۆجینەکان
- نا کانزایێن دیتر
- گازێن نایاب

| خول | کۆمەلا 10 | کۆمەلا 11 | کۆمەلا 12 | کۆمەلا 13 | کۆمەلا 14 | کۆمەلا 15 | کۆمەلا 16 | کۆمەلا 17 | کۆمەلا 18 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | | | | | | | | 2<br>He<br>Helium<br>4.002602<br>$1s^{2}$ |
| 2 | | | | 5<br>B<br>Boron<br>10.811<br>$[He]2s^{2}2p^{1}$ | 6<br>C<br>Carbon<br>12.011<br>$[He]2s^{2}2p^{2}$ | 7<br>N<br>Nitrogen<br>14.00674<br>$[He]2s^{2}2p^{3}$ | 8<br>O<br>Oxygen<br>15.9994<br>$[He]2s^{2}2p^{4}$ | 9<br>F<br>Fluorine<br>18.9984032<br>$[He]2s^{2}2p^{5}$ | 10<br>Ne<br>Neon<br>20.1797<br>$[He]2s^{2}2p^{6}$ |
| 3 | | | | 13<br>Al<br>Aluminum<br>26.981539<br>$[Ne]3s^{2}3p^{1}$ | 14<br>Si<br>Silicon<br>28.0855<br>$[Ne]3s^{2}3p^{2}$ | 15<br>P<br>Phosphorus<br>30.9738<br>$[Ne]3s^{2}3p^{3}$ | 16<br>S<br>Sulfur<br>32.066<br>$[Ne]3s^{2}3p^{4}$ | 17<br>Cl<br>Chlorine<br>35.4527<br>$[Ne]3s^{2}3p^{5}$ | 18<br>Ar<br>Argon<br>39.948<br>$[Ne]3s^{2}3p^{6}$ |
| 4 | 28<br>Ni<br>Nickel<br>58.6934<br>$[Ar]3d^{8}4s^{2}$ | 29<br>Cu<br>Copper<br>63.546<br>$[Ar]3d^{10}4s^{1}$ | 30<br>Zn<br>Zinc<br>65.39<br>$[Ar]3d^{10}4s^{2}$ | 31<br>Ga<br>Gallium<br>69.723<br>$[Ar]3d^{10}4s^{2}4p^{1}$ | 32<br>Ge<br>Germanium<br>72.61<br>$[Ar]3d^{10}4s^{2}4p^{2}$ | 33<br>As<br>Arsenic<br>74.92159<br>$[Ar]3d^{10}4s^{2}4p^{3}$ | 34<br>Se<br>Selenium<br>78.96<br>$[Ar]3d^{10}4s^{2}4p^{4}$ | 35<br>Br<br>Bromine<br>79.904<br>$[Ar]3d^{10}4s^{2}4p^{5}$ | 36<br>Kr<br>Krypton<br>83.80<br>$[Ar]3d^{10}4s^{2}4p^{6}$ |
| 5 | 46<br>Pd<br>Palladium<br>106.42<br>$[Kr]4d^{10}5s^{0}$ | 47<br>Ag<br>Silver<br>107.8682<br>$[Kr]4d^{10}5s^{1}$ | 48<br>Cd<br>Cadmium<br>112.411<br>$[Kr]4d^{10}5s^{2}$ | 49<br>In<br>Indium<br>114.818<br>$[Kr]4d^{10}5s^{2}5p^{1}$ | 50<br>Sn<br>Tin<br>118.710<br>$[Kr]4d^{10}5s^{2}5p^{2}$ | 51<br>Sb<br>Antimony<br>121.757<br>$[Kr]4d^{10}5s^{2}5p^{3}$ | 52<br>Te<br>Tellurium<br>127.60<br>$[Kr]4d^{10}5s^{2}5p^{4}$ | 53<br>I<br>Iodine<br>126.904<br>$[Kr]4d^{10}5s^{2}5p^{5}$ | 54<br>Xe<br>Xenon<br>131.29<br>$[Kr]4d^{10}5s^{2}5p^{6}$ |
| 6 | 78<br>Pt<br>Platinum<br>195.08<br>$[Xe]4f^{14}5d^{9}6s^{1}$ | 79<br>Au<br>Gold<br>196.96654<br>$[Xe]4f^{14}5d^{10}6s^{1}$ | 80<br>Hg<br>Mercury<br>200.59<br>$[Xe]4f^{14}5d^{10}6s^{2}$ | 81<br>Ti<br>Thallium<br>204.3833<br>$[Xe]4f^{14}5d^{10}6p^{1}$ | 82<br>Pb<br>Lead<br>207.2<br>$[Xe]4f^{14}5d^{10}6s^{2}6p^{2}$ | 83<br>Bi<br>Bismuth<br>208.98037<br>$[Xe]4f^{14}5d^{10}6s^{2}6p^{3}$ | 84<br>Po<br>Polonium<br>(208.9824)<br>$[Xe]4f^{14}5d^{10}6s^{2}6p^{4}$ | 85<br>At<br>Astatine<br>(209.9871)<br>$[Xe]4f^{14}5d^{10}6s^{2}6p^{5}$ | 86<br>Rn<br>Radon<br>(222.0176)<br>$[Xe]4f^{14}5d^{10}6s^{2}6p^{6}$ |
| 7 | 110<br>Uun*<br>Ununnilium<br>(269)**<br>$[Rn]5f^{14}6d^{9}7s^{1}$ | 111<br>Uuu*<br>Unununium<br>(272)**<br>$[Rn]5f^{14}6d^{10}7s^{1}$ | 112<br>Uub*<br>Ununbium<br>(277)**<br>$[Rn]5f^{14}6d^{10}7s^{2}$ | 113 | 114<br>Uuq*<br>Ununquadium<br>(285)**<br>$[Rn]5f^{14}6d^{10}7s^{2}7p^{2}$ | 115 | 116<br>Uuh*<br>Ununhexium<br>(289)**<br>$[Rn]5f^{14}6d^{10}7s^{2}7p^{4}$ | 114 | 118<br>Uuo*<br>Ununoctium<br>(293)**<br>$[Rn]5f^{14}6d^{10}7s^{2}7p^{6}$ |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 63<br>Eu<br>Europium<br>151.966<br>$[Xe]4f^{7}6s^{2}$ | 64<br>Gd<br>Gadolinium<br>157.25<br>$[Xe]4f^{7}5d^{1}6s^{2}$ | 65<br>Tb<br>Terbium<br>158.92534<br>$[Xe]4f^{9}6s^{2}$ | 66<br>Dy<br>Dysprosium<br>162.50<br>$[Xe]4f^{10}6s^{2}$ | 67<br>Ho<br>Holmium<br>164.930<br>$[Xe]4f^{11}6s^{2}$ | 68<br>Er<br>Erbium<br>167.26<br>$[Xe]4f^{12}6s^{2}$ | 69<br>Tm<br>Thulium<br>168.93421<br>$[Xe]4f^{13}6s^{2}$ | 70<br>Yb<br>Ytterbium<br>173.04<br>$[Xe]4f^{14}6s^{2}$ | 71<br>Lu<br>Lutetium<br>174.967<br>$[Xe]4f^{14}5d^{1}6s^{2}$ |
| 95<br>Am<br>Americium<br>(243.0614)<br>$[Rn]5f^{7}7s^{2}$ | 96<br>Cm<br>Curium<br>(247.0703)<br>$[Rn]5f^{7}6d^{1}7s^{2}$ | 97<br>Bk<br>Berkelium<br>(247.0703)<br>$[Rn]5f^{9}7s^{2}$ | 98<br>Cf<br>Californium<br>(251.0796)<br>$[Rn]5f^{10}7s^{2}$ | 99<br>Es<br>Einsteinium<br>(252.083)<br>$[Rn]5f^{11}7s^{2}$ | 100<br>Fm<br>Fermium<br>(257.0951)<br>$[Rn]5f^{12}7s^{2}$ | 101<br>Md<br>Mendelevium<br>(258.10)<br>$[Rn]5f^{13}7s^{2}$ | 102<br>No<br>Nobelium<br>(259.1009)<br>$[Rn]5f^{14}7s^{2}$ | 103<br>Lr<br>Lawrencium<br>262.11<br>$[Rn]5f^{14}6d^{1}7s^{2}$ |

**شێوێ 5 - 6** توخمێن بەربەلاڤ دخشتێ خولیدا
درێژکرینە دکۆمەڵێن ستوونی وخولێن ئاسوییدا.

ڕێبەر:

| 6<br>C<br>Carbon<br>12.011<br>$[He]2s^2 2p^2$ | |
|---|---|
| 6 | هژمارا گەردیلێ |
| C | هێما کیمیایی |
| Carbon | ناڤێ توخمی |
| 12.011 | ناڤنجیا بارستا گەردیلێ |
| $[He]2s^2 2p^2$ | ڕێزکرنا ئەلکترۆنان |

| خول | کۆمەڵی 1 | کۆمەڵی 2 | کۆمەڵی 3 | کۆمەڵی 4 | کۆمەڵی 5 | کۆمەڵی 6 | کۆمەڵی 7 | کۆمەڵی 8 | کۆمەڵی 9 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1<br>H<br>Hydrogen<br>1.00794<br>$1s^1$ | | | | | | | | |
| 2 | 3<br>Li<br>Lithium<br>6.941<br>$[He]2s^1$ | 4<br>Be<br>Beryllium<br>9.012182<br>$[He]2s^2$ | | | | | | | |
| 3 | 11<br>Na<br>Sodium<br>22.989768<br>$[Ne]3s^1$ | 12<br>Mg<br>Magnesium<br>24.3050<br>$[Ne]3s^2$ | | | | | | | |
| 4 | 19<br>K<br>Potassium<br>39.0983<br>$[Ar]4s^1$ | 20<br>Ca<br>Calcium<br>40.078<br>$[Ar]4s^2$ | 21<br>Sc<br>Scandium<br>44.955910<br>$[Ar]3d^1 4s^2$ | 22<br>Ti<br>Titanium<br>47.88<br>$[Ar]3d^2 4s^2$ | 23<br>V<br>Vanadium<br>50.9415<br>$[Ar]3d^3 4s^2$ | 24<br>Cr<br>Chromium<br>51.9961<br>$[Ar]3d^5 4s^1$ | 25<br>Mn<br>Manganese<br>54.93805<br>$[Ar]3d^5 4s^2$ | 26<br>Fe<br>Iron<br>55.847<br>$[Ar]3d^6 4s^2$ | 27<br>Co<br>Cobalt<br>58.93320<br>$[Ar]3d^7 4s^2$ |
| 5 | 37<br>Rb<br>Rubidium<br>85.4678<br>$[Kr]5s^1$ | 38<br>Sr<br>Strontium<br>87.62<br>$[Kr]5s^2$ | 39<br>Y<br>Yttrium<br>88.90585<br>$[Kr]4d^1 5s^2$ | 40<br>Zr<br>Zirconium<br>91.224<br>$[Kr]4d^2 5s^2$ | 41<br>Nb<br>Niobium<br>92.90638<br>$[Kr]4d^4 5s^1$ | 42<br>Mo<br>Molybdenum<br>95.94<br>$[Kr]4d^5 5s^1$ | 43<br>Tc<br>Technetium<br>(97.9072)<br>$[Kr]4d^6 5s^1$ | 44<br>Ru<br>Ruthenium<br>101.07<br>$[Kr]4d^7 5s^1$ | 45<br>Rh<br>Rhodium<br>102.906<br>$[Kr]4d^8 5s^1$ |
| 6 | 55<br>Cs<br>Cesium<br>132.90543<br>$[Xe]6s^1$ | 56<br>Ba<br>Barum<br>137.327<br>$[Xe]6s^2$ | 57<br>La<br>Lanthanum<br>138.9055<br>$[Xe]5d^1 6s^2$ | 72<br>Hf<br>Hafnium<br>178.49<br>$[Xe]4f^{14} 5d^2 6s^2$ | 73<br>Ta<br>Tantalum<br>180.9479<br>$[Xe]4f^{14} 5d^3 6s^2$ | 74<br>W<br>Tungsten<br>183.84<br>$[Xe]4f^{14} 5d^4 6s^2$ | 75<br>Re<br>Rhenium<br>186.207<br>$[Xe]4f^{14} 5d^5 6s^2$ | 76<br>Os<br>Osmium<br>190.23<br>$[Xe]4f^{14} 5d^6 6s^2$ | 77<br>Ir<br>Iridium<br>192.22<br>$[Xe]4f^{14} 5d^7 6s^2$ |
| 7 | 87<br>Fr<br>Francium<br>(223.0197)<br>$[Rn]7s^1$ | 88<br>Ra<br>Radium<br>(226.0254)<br>$[Rn]7s^2$ | 89<br>Ac<br>Actinium<br>(227.0278)<br>$[Rn]6d^1 7s^2$ | 104<br>Rf<br>Rutherfordium<br>(261.11)<br>$[Rn]5f^{14} 6d^2 7s^2$ | 105<br>Db<br>Dubnium<br>(262.114)<br>$[Rn]5f^{14} 6d^3 7s^2$ | 106<br>Sg<br>Seaborgium<br>(263.118)<br>$[Rn]5f^{14} 6d^4 7s^2$ | 107<br>Bh<br>Bohrium<br>(262.12)<br>$[Rn]5f^{14} 6d^5 7s^2$ | 108<br>Hs<br>Hassium<br>(265)**<br>$[Rn]5f^{14} 6d^6 7s^2$ | 109<br>Mt<br>Meitnerium<br>(265)**<br>$[Rn]5f^{14} 6d^7 7s^2$ |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 58<br>Ce<br>Cerium<br>140.115<br>$[Xe]4f^1 5d^1 6s^2$ | 59<br>Pr<br>Praseodymium<br>140.908<br>$[Xe]4f^3 6s^2$ | 60<br>Nd<br>Neodymium<br>144.24<br>$[Xe]4f^4 6s^2$ | 61<br>Pm<br>Promethium<br>(144.9127)<br>$[Xe]4f^5 6s^2$ | 62<br>Sm<br>Samarium<br>150.36<br>$[Xe]4f^6 6s^2$ |
| 90<br>Th<br>Thorium<br>232.0381<br>$[Rn]6d^2 7s^2$ | 91<br>Pa<br>Protactinium<br>231.03588<br>$[Rn]5f^2 6d^1 7s^2$ | 92<br>U<br>Uranium<br>238.0289<br>$[Rn]5f^3 6d^1 7s^2$ | 93<br>Np<br>Neptunium<br>(237.0482)<br>$[Rn]5f^4 6d^1 7s^2$ | 94<br>Pu<br>Plutonium<br>244.0642<br>$[Rn]5f^6 7s^2$ |

* ناڤێن کاتی لێ هێشتا رازەمەندی لسەر نەهاتیە کرن ژلایێ IUPAC .

** خەملاندنا لدیف پێتراوێن نوکە لدەف IUPAC هەنە.

ئەو بارستە گەردیلەیێن ئاشکرا دخشتەیدا پیڤانێن هویرێن ڤێگاڤی دیاردکەت . وئەو ژمارا دناڤبەرا دوو کەڤاناندا ئەو هژمارا بارستا هاوتاییا وی توخمییە یێ پتر جێگیر وپتر هەی دسروشتێدا ، دگەل هندێ ژمێریاری یێت بارستە گەردیلەیێن ڤێ پەرتووکێ تا دوو رەنووسێن لایێ ڕاستێ دا برا دەهێکی نێزیک کرن.

## توخمێن خشتۆكێ - s :كۆمەڵێن 1 و 2

توخمێن ئەڤی خشتۆکی گانزا کیمیاییێن چالاکن . کانزاییێن کۆمەلا 1 ژ کانزاییێن کۆمەلا 2 چالاکترن ، دویرترین ئاستێ وزا گەردیلەیا هەر توخمەکی ژئەڤێ کۆمەلێ، لژێر ئاستێ $s$ تاکە ئێك ئەلیکترۆن تێدایە، رێزبوونا ئەلیکترۆنی بۆ لیثیۆم و سۆدیۆمێ بۆ نموونە لدیڤ ئێك ئەڤنە: $[He]2s^1$ و $[Ne]3s^1$ و دیشکا 5-3 دا دێ ڤێربی کو ئاسان بەرزەکرنا تاکە ئەلکترۆنی وەل کانزاییێن کۆمەلا 1 دکەت کو زۆر دچالاك بن. وبکارئینانا $n$ وەك رەنووس بۆ بەرزترین ئاستێ وزێ کو ئەلکترۆن تێدایە، رێزبوونا ئەلکترونێن دەرەکی یان رێزبوونا توخمان دکۆمەلێن1 و 2 دا بشێوێ $ns^1$ و $ns^2$ دهێنە نڤیسین ئێك ل دویڤ ئێك.

دبێژنە توخمێن کۆمەلا 1 دخشتێ خولیدا ( لیثیۆم، سۆدیۆم، پۆتاسیۆم، رۆبیدیۆم، سیزیۆم، فرەنسیۆم) کانزاییێن ئەلکالی (تفتی) alkali metals ، ئەڤان توخمان هەکو دخاوێن رەنگەکێ زیفی یێ هەی ودنەرمن دشێین بچەقوێیێ ببرن. وژبەر وێ کو زۆر دچالاکن بتنێ دسروشتیدا نینن، هەروەسا زۆر توندی دگەل بەهرا پتر ناکانزایا ئێك دوو دگرن ودگەل ئاڤێ ب توندی کارلێکێ دکەن و گازا هایدرۆجینێ وئاڤەگیراوەکی تفت بەرهەم دئینن دبێژنێ ئەلکالی ، وب ئەگەرێ توند کارلێك کرنا وان دگەل هەوای یان شێی ئەڤ کانزاییێن ئەلکالی دناڤ نەفتێ دا دئێنە پاراستن . ودەما بستوونی بەرەڤ خوارێ دخشتێ خولیدا بچین دێ بینین کۆ پلا شلبوونا (حەلیانا) توخمێن کۆمەلا 1 ئێك لدویڤ ئێك نزم دبیت. وکانزاییێن ئەلکالی پلا شلبوونا وان یانزمە ، هەروەسا چریا لیثیۆم (Li) و سۆدیۆم (Na) و پۆتاسیۆم (K) ژ چرییا ئاڤێ کێم ترە.

توخمێن کۆمەلا 2 د خشتێ خولیدا ئەوژی بیریلیۆم، مەگنیسیۆم، کالیسیۆم، سترۆنتیۆم، باریۆم و، رادیۆم دبێژنێ **کانزا ئەلکالیێن ئەردی** alkaline-earth metals گەردیلێن وان جووتەك ئەلیکترۆنا هەیە ل ژێر ئاستێ دویرتردا s– لەوما رێزبوونا ئەلکترۆنیا کۆمەلا 2،دبیتە $ns^2$ کانزاییێن کۆمەلا 2 رەقتر وچرتر وسەختترن ژکانزاییێن ئەلکالی. پلا حەلیانا وان یا بەرزە. وکانزاییێن ئەردی دگەل وێ کو کێم چالاکترن ژکانزاییێن ئەلکالی. بەلێ ئەو هندەك توخمن ب چالاکیەکا زۆر دهێنە جودا کرن.

## هایدرۆجین و هیلیۆم

بەری گەنگەشەیا خشتوکێن دیتر یێن خشتێ خولی بکەین. دا دوو سەروبەرێن تایبەت یێن پۆلێنکرنا توخمان وەربگرین ئەوژی سەروبەرێ هایدرۆجین وهیلیۆمێ نە . هایدروجینێ رێزبوونا ئەلکترۆنی $1s^1$ هەیە. وسەرەرای ئەڤێ رێزبوونێ ژی ئەوا لدویڤ شێوێ $ns^1$ دچیت، هایدرۆجین پشکدارییێ دگەل توخمێن کۆمەلا 1 دا ناکەت دهەمان ساخلەتدا.



( أ )




(ب)

**شێوێ 5 - 7** (أ) وەکو کانزا ئەلکالییێن دیتر، پۆتاسیۆم زۆر ب توندی کارلێکێ دگەل ئاڤێ دکەت. (ب) لەوما پێدڤیە دناڤ کێرۆسیندا یان نەفتێدا بهێتە پاراستن، ژبەر کو دا کارلێکی دگەل هەوایێ شێدا نەکەت.



( أ )



( ب )

**شێوێ 5 - 8** کالیسیۆم ژ توخمێن کانزا ئەلکیالییێن ئەردییە ( أ ) زۆر کارلێکە تەنانەت د سروشتیدا ب خاوێنی نینە. (ب) یێ دناڤ ئاۆیتە وخاوێن کلسییدا هەی، وەکو ئەوێ مەرمەڕ ژێ پێك دهێت.

سەرەڕای ئەوێ چەندێ کو دانایە سەرێ توخمێن کۆمەلا 1 دگەلەك خشتێن خولیدا، بەلێ هەر توخمەکیێ تاکە، ساخلەتێن وی نەوەك ساخلەتێن هیچ کۆمەڵەکێنە دخشتێ خولیدا . وەك توخمێن دیتریێن کۆمەلا 2 ڕێزبوونا ئەلکترۆنی یا هیلیۆمی، وەك ڕێزبوونا کۆمەلا $ns^2$ یە. ودگەل هندێ ئەو بارچەیەکە ژ کۆمەلا 18. وژبەر کو بەرزترین ئاستێ وزێ یی هێلیۆمی بدوو ئەلکترۆنا پڕ دبیت، ئەڤجا ئەوی جێگریەکا کیمیایی یا تایبەت هەیە. سروشتێ نەچالاکیا خۆ دیار دکەت هەر وەك توخمەك ژتوخمێن کۆمەلا 18. و بپێچەوانەی هیلیۆمی کانزایێن کۆمەلا 2 ئارامییەکا تایبەت نینە ، ئەڤجا بەرزترین ئاستێ وزێ یێ ئەلکترۆندار (ڤەگرتی) یێ کانزایێن وێ نە دپڕ ئەلکترۆنن، ئەوژی ژبەر هەبوونا وان ل ژێر ئاستێ p یێ ڤالا.

## پرسیارا نموونەیی 5 - 1

**أ بێی زڤرین بۆ خشتێ خولی، کۆمەڵە، خول وخشتوکێ توخمەکی دیار بکە کو ڕێزبوونا ئەلکترۆنیا وی $[Xe]6s^2$ .**

**ب بێی زڤرین بۆ خشتێ خولی، ریزبوونا ئەلیکترۆنی یاتوخمەکێ خولێ سییێ ژ کۆمەلا 1 بنڤیسە. ئەرێ ئەڤ توخمە پتر یان کێم چالاکترە ژ توخمێ پرسیارا ( أ ) دا بەحس کری؟**

### شیکار

أ ئەو توخمە یێ دکۆمەلا 2 دا ، وەکو یا دیار دریزبوونا کۆمەلا $ns^2$ دا، وئەو دکەڤیتە دخۆلا شەش دا، هەروەك هژمارا 6 کو نیشانا رەنووسێ ئاستێ سەرەکی یێ وزێ یە 6 .ئەو توخم ژخشتۆکێ $s$،چونکی ڕێزبوونا وی یا ئەلکترۆنی لژێر ئاستێ $s$ بدوماهی دهێت.

ب بەرزترین ئاستێ وزێ یێ ڤەگرتی بۆ توخمەکێ خولا سییێ، ئاستێ وزا سەرەکی یا سێ یە ، $n = 3$ وژێر ئاستێن $1s$ ، $2s$ ، $2p$ هەموو بتەمامەتی پڕ ئەلکترۆنن (سەحکە خشتێ 5-1 )، ڕێزبوونا ئەلکترۆنی یا توخمەکێ کۆمەلا 1 ، $ns^1$ و ئەڤە ژی نیشانێ وێیە کو بتنێ ئێك ئەلکترۆن لژێر ئاستێ $s$ هەیە وریزبوونا ئەلکترۆنی بۆ وی توخمی دێ بڤی رەنگی بیت : $1s^22s^22p^63s^1$ یان $[Ne]3s^1$. ئەو توخمە ژ کۆمەلا 1 (کانزاییێن ئەلکالی)، لەوما ئەو ژتوخمێ کو دپرسیارا ( أ ) دا وەسف کری چالاکترە ، کو ژ کۆمەلا 2 ە ( کانزا ئەلکالییێن ئەردی).

### ڕاهینانێن بجهئینانێ

1. بێی ڤەگەریان بۆ خشتێ خولی ، کۆمەڵ وخول وخشتوکێ توخمەکی دیاربکە کو ریزبوونا وی یا ئەلیکترۆنی $[Kr]5s^1$

2. أ بێی کو تەماشەی خشتێ خولی بکەی ڕێزبوونا ئەلکترۆنی بۆ توخمێن کۆمەلا 2 بنڤیسە.

ب بێی کو تەماشەی خشتێ خولی بکەی شێوەکێ تەمامێ ڕێزبوونا ئەلکترۆنێ بۆ توخمەکێ خولا چاری ژکۆمەلا 2 بنڤیسە.

ج بزڤرە شێوێ **5-6** بۆ ددەستنیشانکرنا ناسنامەیا ئەوی توخمێ دپرسیارا ( أ ) دا وەسف کری، پاشی هێماکاریا گازا نایاب یا وی توخمی بنڤیسە.

د کارلێکا توخمەکێ پرسیارا ( أ ) دگەل کارلێکا توخمەکی کۆمەلا I یا هەمان خول بەراوردبکە

بەرسڤ:

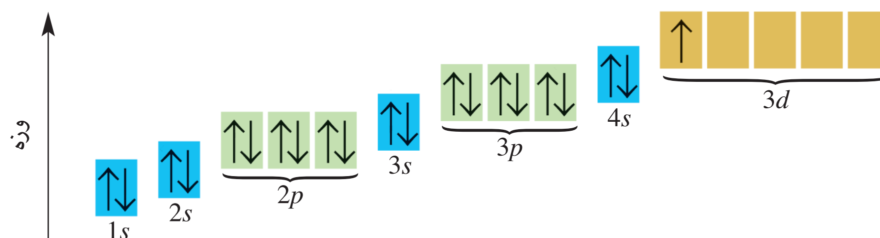
**1.** أ.کۆمەلا 1 و خولا پێنجی ، خشتۆکێ $s$ .

**2.** أ $ns^2$

ب $1s^22s^22p^63s^23p^64s^2$

ج Ca، $[Ar]4s^2$

د ئەو توخم یێت کۆمەلا 2 دا وتوخمێن کۆمەلا 2 کێم چالاکترن ژتوخمێن کۆمەلا 1 د هەمان خولدا.



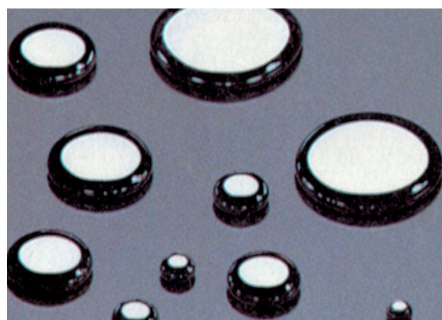

**شێوێ 5 - 9** ئـەڤ شێوێ رۆنـکـرنـێ رێزبوونا ئەلکترۆنی بۆ سکاندیوم (Sc) دیار دکەت، کو ئەو توخمەکێ کۆمەلا 3 یە دخولێ سێدا. وبشێوەکێ گشتی ژێر ئاستێ $d$ (n-1) دکۆمەلێن 3-12 ، پڕی ئەلکترۆن دبیت پشتی کو ژێر ئاستێ $ns$ پڕ دبیت.

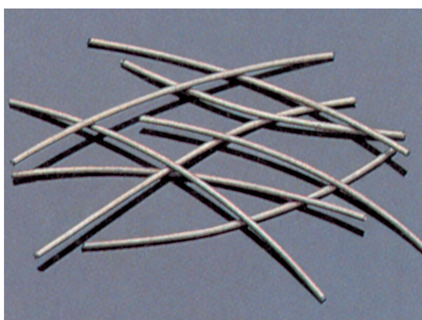
## توخمێن خشتۆکێ – $d$ : کۆمەلێن 3- 12

ل توخمێن خشتۆکێ – $d$ دا ( کۆمەلێن 3-12 ) دەست ب پڕکرنا ژێر ئاستێ $d$ دئێتە کرن دەما $n = 3$ ، دەست ب پڕکرنا ژێر ئاستێ $3d$ دئێتە کرن پشتی پڕکرنا ژێر ئاستێ $4s$ (تەماشەی شێوێ **5-9** بکە). هەر ژێر ئاستەکێ $d$ پێنج ئوربیتال (خۆلکە) هەنە، واتە ب دەهـ ئەلکترۆنان تێر دبیت. زێدەباری هەردوو ئەلکترۆنێت $ns$ یێت کۆمەلا 2 ، هەر گەردیلەکێ ژ گەردیلێن کۆمەلا 3 ل ژێر ئاستێ $d$ یێ ئاستێ وزا $(n - 1)$ دا، ئێك ئەلکترۆن هەیە. لەوما رێزبوونا ئەلکترۆنی بۆ کۆمەلا 3 $(n - 1)\ d^1ns^2$. نەهـ ئەلکترۆنێن دیتر دکەنە سەر ژێر ئاستێ $d$ دهەر خولەکیدا، ئەڤجا جەم گەردیلین توخمێن کۆمەلا 12 ، دبنە دەهـ ئەلکترۆن لژێر ئاستێ $d$ دا، زێدەباری دوو ئەلیکترۆنان لژێر ئاستێ $ns$، وی دەمی رێزبوونا ئەلکترۆنی بۆ کۆمەلا 12 دێ ئەڤە بیت: $(n - 1)\ d^{10}ns^2$ .

دەما پێداچوونا تە بۆ بەندێ چارێ، دێ هندەك لادانا بینی یا رێکا پڕکرنا زنجیرەیا ژێر ئاستێ $d$ ی ل کۆمەلێن 4-11 دا. ودئەنجامدا کۆمەلێن توخمان دخشتۆکێ – $d$ دا ب پێچەوانەی توخمێن خشتۆکێ – $s$ و خشتۆکێ – $p$ نە، کو رێزبوونا ئەلکترۆنی یا دەرەکی یا وەك هەڤ تێدا نینە. بۆ نموونە ، دکۆمەلا 10 دا، نیکل (Ni) ، رێزبوونا وی یا ئـەلـکـترۆنی ب ئـەڤـی شێوەیە: $[Ar]3d^85s^2$ وپـلادیـوم (Pd) ب ئـەڤـی شێوەیـە: $[Kr]4d^{10}5s^0$، وپلاتین (Pt) ب ئەڤی شێوەیە: $[Xe]4f^{14}5d^96s^1$. دێ بینی دهەر بارەکیدا سەرجەمێ ئەلکترۆنێن $s$ و $d$ یێن دەرەکی دیەکسانن ب رەنووسێ کۆمەلێ، وئـەڤـەژی بۆ هـەر توخـمەکی ژتوخـمێن خشتوکێ – $d$ یێن هـەمـان کۆمـەلـە دروستە: تـوخـمێن خشتوکێ – $d$ کـانزانە وساخلـەتێن نموونـەیـی هـەنـە ویتریا جاران دبێژنێ توخمێن گواستراو transition elements ئەڤ توخمە کارەبێ باش دگەهینن، وگەلەك دبرسقن ، وژکانزا ئەلکالی وکانزا ئەلکالیێن ئەردی زۆر کێم چالاکترن . وهندەك ژڤان توخمان ژبەر کێم چالاکیا وان ئاوێتەیان بساناهی پێك نائینن، ژبەر وێ ئێکێ وەکو تـوخـمێن سەربـەخـۆ دسروشتیداهـەنـە. پلادیۆم وپلاتین وزێر ژتوخـمێن هـەمـیـا کێم چالاکترن. ل شێوێ 5-10 دا هندەك توخمێن خشتۆکێ $d$– ددیارن.

**شێوێ 5 - 10** جیوە وتەنگستن و ڤنادیۆم، توخمێن گواستراون،جهێن وان دخشتوکێ $d$– یێ خشتێ خولی دەستنشان بکە.


جیوە


تەنگستن


ڤەنادیۆم

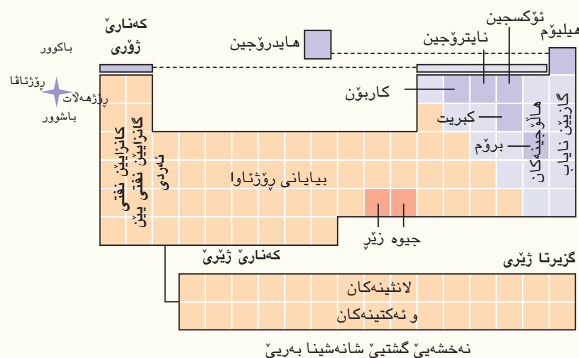
# شانەشینا بەرپیٚ

**ژ پەرتووكا شانەشینا خولی : كەشتەك ل جیهانا توخمێن كیمیاییدا**
**بودانەریٚ ویٚ ب . دەبلێو ئەتكینز**

پێشوازیا هەوە دكەم ل شانەشینا خولیدا .. كو ئەو ئەردیٚ ئاشۆبە (ئەندێشە)یە ،ژراستییٚ نێزیكترە وەكی كوئەوبخوهەی بكردە . ئەوشانەشینا توخمێن كیمیاییە . ئەو مادەیێن كو هەمی تشتەكیٚ بەردەست ژیٚ پێك دهێت. وئەو وەلاتەكیٚ بەرفرەهـ وبژاڵە نینە بەلكو شانەشینەكا دیاركریە هژمارا دەڤەرێن ویٚ نێزیكی سەدانە بەلیٚ بەرپرسە ژ هەموو تشتەكیٚ ماددی ل ڤیٚ جیهانامە یاراستەڤینەیی . و ژوان سەد توخمان ژتەوەریٚ ڤیٚ چێروكا مە هەسارە و كەڤر وفێقی وزیندو وگەلەك تشتێن دی پێك دهێن. ئەڤ توخمێن هە بنیاتێن هەوا وئاڤ وئەردی بخۆیە، ئەم بخۆ ژی لسەر ئەڤان توخمان دراوەستین ودخوینین، وتەنانەت ئەم بخۆ ژی ژڤان توخمان دروست بووینە. وژبەر كو مێشكیٚ مە ژئەڤان توخمان پێكهاتییە، لەوما ئەوبیرو وبوچوونێت ژمێشكیٚ مە بەرهەم دهێن تارادەیەكی ژ ساخلەت وچاكیێن وان لەورا ئەوژخانە شینن ڤیٚ شانە شینابیٚ هەڤتا ورڤێشتاویٚ یە، ئەگەر خۆ نێزیكی ڤیٚ شانەشینی بكەین دیٚ شێین هەست ب ئادگارێت جودایێت ڤیٚ شانەشینی كەین. هندەك ناوچەیێن گەشبووی وتەیسوك هەنە كو زكانزان پێك هاتینە. ئەوژی مل ب مل دكەڤنە تەنشت دەڤەرێن راكێشانیٚ كو دیٚ بێژینیٚ هشكاتیا (بیابانا) رۆژ ئاڤا. هشكاتیا رۆژئاڤا گەلەكا رێك وپێك نینە، نێزیكە یا بیٚ سیبەر بیت كێم تێنە بیت، دگەل فرەجۆریا ئاشكرایا ساخلەتان. ول ڤیٚ دەریا بەرینە یا بەلاڤە دیٚ هەست ب هندەك رەنگێن لاواز كەین ل ڤێریٚ ووێریٚ دیٚ بینین وەك تەیسینا ئاشكرا یا زێری و رەنگی شەرمین یێ سفری. تشتەكیٚ عەجیبەكو دەشت (بیابان) زۆوربەی ئەردیٚ ڤیٚ شانەشینیٚ ڤەدگریت وهەر بشێت جیهانا راستیا دەوروبەرێت مە تژی بەختەوەری بكەت. وبگشتی بیابانا رۆژئاڤا هاتیە ڤەدیتن، وژرۆژهەلاتی هەتا رۆژئاڤا مفا ژیٚ هاتیە دیتن واتە مفایەكیٚ زۆر گەهاندە پیشەسازی وتەكنەلۆجیای. سفری (مسی) بەرهەلوەشاند (نەهێلا) وچووسەردەمیٚ برونزی. وەكو بیندەر (ڤەدیتكەر) بناڤ رۆژئاڤای ڤەچووین هۆیێن بهێزتر بكارئینان ئاسنی بەرهنگاریا وان كر بەلیٚ گونجاند بۆ دروستكرنا چەكیٚ كاریگەرتر (كردارتر). وهەكو

| لایێ رۆژئاڤا | Sc | Ti | V | Cr | Mn | Fe | Co | Ni | Cu | Zn | لایێ رۆژهەلات |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

دەولەتێن بهێزتر ئازادبووین پشتی تەبەسەرییەكا بەردەوام ، دەرفەتێن ویٚ بۆ ڤێربوون وكۆمكرنا زانیاریان زۆرتر بوو. ئەڤیٚ ژی پتر هێزا ڤەدیتكەرا كو دویرتر وكویرتر بناڤ دەڤەرێن بیابانا رۆژ ئاڤا ڤەبچن. ل كویری یا بیابانا خۆر ئاڤا ، ول دەڤەرەكا زۆر فرەهـ ژ خۆرهەلاتی ب توتیای دەستپیٚ دكەت. و ل رۆژئاڤا ب



نەخشەییٚ گشتییٚ شانەشینا بەرپیٚ

سكاندیۆمی ب دوماهی دئێت، ڤەدیتكەرا ژنیشكێڤە تیتانیۆم دیت كو براستی دەستكەفتەكیٚ ب بوهابوو. چونكە تیتانیۆمی ئەو ساخلەت تێدانە كو كۆمەلٚ دبلند بینیا خۆ چاڤگێرانی تەكنیكەكا بالآیە. ودگەل ویٚ چەندیٚ كو كانزایەكیٚ سەختە وبەرگریا داخورانیٚ دكەت، بەلیٚ گەلەك سڤكە وشێوازییە ل دەڤەرا بیابانا رۆژ ئاڤا ، تیتانیۆم دگەل ئاسنی هەڤگرتنیٚ دكەن ئەویٚ دبێژنیٚ ئاسنیٚ نەرم (گونجۆك) پێك دهێت كوهاریكاریا مە دكەت بۆ شكاندنا بەراو ئاڤاكرنیٚ دروویەرێن فرەهدا.

## خواندنەكا سەربار

ئەتكنز، بەحس كر كو تیتانیۆمی ساخلەتێن زۆر گونجاوهەنە بۆ چاكێن تەكنیكارییێن بالآ. هەولٚ بدە لدویڤ وان پێزانینا بچی دەربارەی چاوەنیا دەستكەفتنا تیتانیۆم ،و پێنج رێكێن بكارئینانا ویٚ بێژە دچاكیٚ مە دا.

پرسیارا نموونەیی 5 - 2

بێی ڤەگەریان بۆ خشتێ خولی، ئەوی خول وخشتوك وكۆمەلێ دیاربكە توخمەك تێدابیت كو ڕێزبوونا وی یا ئەلكترۆنی $[Kr]4d^5 5s^1$ بیت، پاشی خشتەی بكاربینە بۆ دیاركرنا ناسناما توخمێن دیتر دكۆمەلێدا.

**شیكار**

ڕەنووسا بەرزترین ئاستێ وزێ یێ ئەلكترۆندار (ڤەگرتی) 5 ە، لەوما ئەو توخم یێ دخولا پێنجدا، پێنج ئەلكترۆن هەنە لژێر ئاستێ $d$ دا واتە ژێر ئاستێ $d$ تژی ئەلكترۆن نینە بتەمامی، چونكی 10 ئەلكترۆنا وەردگریت، وهەر ئەڤێ ژی دگەهینیت كو ئەو توخمە دكەڤیتە دخشتوكێ $d$ – ی دا . ودەربارەی توخمێن خشتوكێ $d$ سەرجەم هژمارا ئەلكترونێن ژێر ئاستێ $ns$ (1) ە وهژمارا ئەلكترۆنان ل ژێر ئاستێ $d$ (n-1) (5) یەكسانە ب ڕەنووسێ كۆمەلا 6. وئەڤەژی توخمێن كۆمەلا 6 ن، دخولا پێنجێ دا، ئەو توخم ژی (مۆلیبدیۆم) وتوخمێن دیتر یێن كۆمەلا 6 ئەڤەنە: كرۆم و تەنگستن و سیبۆرجیۆم .

**ڕاهینانێن بجهئینانێ**

1. بێی ڤەگەریان بۆ خشتێ خولی، خول وخشتۆك وكۆمەلا توخمەكێ خودان ڕێزبوونا ئەلكترۆنی: $[Ar]3d^8 4s^2$ تیدا بیت، دیار بكە.
2. أ. بێی ڤەگەریان بۆ خشتێ خولی، ڕێزبوونا ئەلكترۆنی یا دەرەكی بۆ توخمەكێ كۆمەلا 12 وخولا پێنجێ بنڤیسە.
   ب. بزڤرە خشتێ خولی بۆ دیار كرنا ناسنامەیا توخمێ وەسف كری دپرسیارا ( أ ) دا ، پاشی هێماكاریا گاژا نایاب بۆ ئەوی توخمی بنڤیسە.

بەرسڤ:

1. خولی چارێ ، خشتوكێ $d$ و، كۆمەلا 10
2. أ. $4d^{10}5s^2$
   ب. Cd، $[Kr]4d^{10}5s^2$

## توخمێن خشتۆكی – $p$ : كۆمەلێن 13- 18

توخمێن خشتوكێ $-p$ ، ژهەمی توخمێت كۆمەلێن 13-18 پێك دهێن ژبلی هیلیۆمی، ئەلكترۆن دئێنە زێدەكرن بۆ سەر ژێر ئاستێ $p$ پشتی كو ژێر ئاستێ $s$ یێ هەمان ئاستێ وزێ پڕ دبیت. لەوما هەر توخمەكی ژ توخمێن خشتوكێ $-p$ ، دوو ئەلكترۆن لژێر ئاستێ $ns$ داهەنە، دبێژنە توخمێن خشتوكێ $-p$ وتوخمێن خشتوكێ $-s$ : **توخمێن سەرەكی** main-group elements. ل توخمێن كۆمەلا 13 دا، ئەلكترۆنێ زێدەكری دێ چیتە ژێر ئاستێ $np$ ودێ بیتە ئەگەری ڤێ ڕێزبوونی بۆ كۆمەلێ: $ns^2np^1$ . وگەردیلێت توخمێن كۆمەلا 14، دوو ئەلیكترۆن لژێر ئاستێ $p$ داهەنە كو دبیتە ئەگەرێ ڤێ پێكئینانا ڕێزبوونێ بۆ كۆمەلێ $ns^2np^2$ : كو ئەڤ شێوازە ل كۆمەلێن 15-18 دێ بەردەوام بن . ل كۆمەلا 18 دا دێ گەهیتە ڕێزبوونا ئەلیكترونی یا گاژا نایاب یا جێگیر $ns^2np^6$ . **خشتێ** 5-2 ، پەیوەندییێ دناڤبەرا ڕەنووسێن كۆمەلا وڕێزبوونا ئەلیكترۆنی یا هەمی كۆمەلا كورت دكەت .

بەلێ گەردیلێت توخمێن خشتوكی $-p$، ژمارا گشتی یا ئەلكترۆنێن وان دبەرزترین ئاستێ ڤەگرتیدا دبنە : ڕەنووسێ كۆمەلێ ژێ بچیت – 10. بۆ نموونە، برۆم (Br) دكۆمەلا 17 دایە. بۆ دیاركرنا تێكرایی ژمارا ئەلەكترۆنێت بەرزترین ئاستێ گەردیلا برۆمی دێ نمرە 10 ژنمرا كۆمەلێ (17) كێمكەن، ئانكو: (7 = 10 - 17). وچونكی گەردیلێت توخمێن خشتوكێ $-p$ . ژێر ئاستێ $ns$ دوو ئەلكترۆن تێدانە، لەوما برۆمی لژێر ئاستێ $p$ دا، پێنج ئەلكترۆن هەنە، وڕێزبوونا ئەلكترۆنی یا برۆمی دێ بڤی جۆری بیت : $[Ar]3d^{10}4s^24p^5$.

ساخلەتێن توخمێن خشتۆكی $-p$ دناڤبەرا خۆدا گەلەك دژێك جودانە.

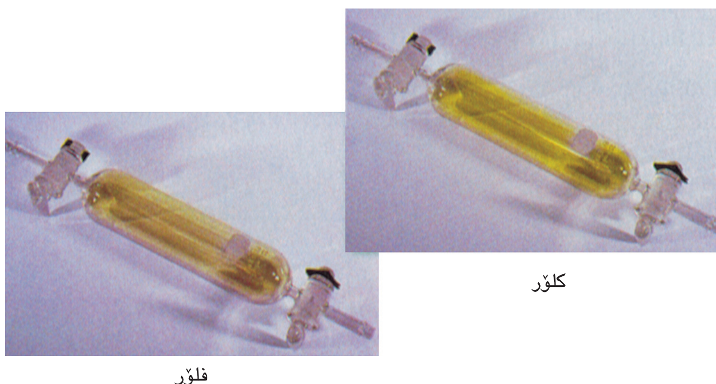
## خشتىێ 2-5 پەیوەندى دناڤبەرا ڕەنووسێن کۆمەڵە و خشتوك و ڕیزبوونا ئەلکترۆنانا

| ڕەنووسێ کۆمەلێ | ڕێزبوونا کۆمەلێ | خشتۆك | تێبینی |
|---|---|---|---|
| 1، 2 | $ns^{1-2}$ | $s$ | ئەلکترۆنەك یان دوو ئەلیکترۆن لژێر ئاستێ $ns$ دا |
| 3-12 | $(n-1)d^{1-10}ns^{0-2}$ | $d$ | سەرجەمێ ئەلکترۆنا لژێر ئاستێ $ns$ و $(n-1)d$ یەکسانە ب ڕەنووسی کۆمەلێ |
| 13-18 | $ns^{2}np^{1-6}$ | $p$ | هژمارا ئەلکترۆنا لژێر ئاستێ $np$ یەکسانە برەنووسێ کۆمەلێ – 12 . |

دلایێ ڕاستێدا ژخشتوكێ – $p$ ،هەمی نا کانزا تێدانە ژبلی هایدرۆجین و هێلیۆمی. هەروەسا هەرشەش نیمچە کانزا ژێ: [ بۆرۆن (B)، سیلیکۆن (Si)، جەرمانیۆم (Ge)، زەرنیخ (As) ، ئەنتیمۆن (Sb)، وتیلۆریۆم (Te) ]تێدانە، ولژێریا چەپێ ژڤی خشتۆکی هەشت کانزا دکەڤنە دخشتۆکێ – $p$ دا. جهێت نا کانزایا و نیمچە کانزا وکانزایا دخشتۆکێ– $p$ دا ب ڕەنگێت جودا جودا دشێوێ 5-6 دخشتێ خولیدا دیارن ئەوێ چاپ کری دناڤا بەرگێ پشتێدا ژیەرتووکێ دیارە. وتوخمێن کۆمەلا 17 ( فلۆر، کلۆر، و برۆم، ویۆد، و ئەستاتین) کو دبێژنێ هالۆجینەکان halogens . ئەڤ توخمێن هە بچالاکترین ناکانزا دهێنە هژمارتن . ئەو بتوندی دگەل زۆربەیا کانزایا کارلێکێ دکەن وجۆرە ئاویتەیەکی پێك دئینین دبێژنێ خوێ . وهەر وەکی پاشی دێ بینی، کو کارلێککرنا هالۆجینا پشت ب حەفت ئەلکترۆنێت ئاستێن وزا دەرەکیڤە دبەستن( کو ئارامیا هەشتێ بۆ بجه نائێتن ) فلۆر و کلۆر د پلا گەرمی یا ئاساییدا گازن، برۆم ڕۆنەکێ سوورە، و یۆد ڕەقەکێ ئەرخەوانی تارییە (تەماشەی شێوەی 5-11 بکە). بەلێ ئەستاتین توخمەکێ دەستکردە، ب ڕێژەیێن زۆرکێم دهێتە ئامادەکرن، ویتریا ساخلەتێن ئەڤی توخمی دنێزیکەیینە، هەر چەندە ب ڕەقی هاتیە نیاسین.

نیمچە کانزا (نیمچەگەیێنەر)دکەڤنە هەردوو لایێن وێ هێلا دناڤبەرا کانزایا و نا کانزایا دخشتوکێ –$p$ دا، وئەو ب گشتی درەق و زوی دشکێن (پێتینە). هندەك ساخلەتێن کانزا وهندەکێت نا کانزایا هەنە. وتوخمێن نیمچە کانزا دکارەبا گەیاندنێدا دکەڤنە دناڤبەرا کانزا (کارەبا باش گەیێنن )ونا گانزا (کارەبا نەگەیێنن) کانزاییێن خشتوکێ –$p$ بگشتی سەختترو چرترن ژ کانزا ئەلکالییێن ئەردی یێن خشتوکێ –$s$ بەلێ تەرتر وکێم چرترن ژکانزاییێن خشتوکێ –$d$ و ئەڤ کانزایانە، ژبلی بزموتی هند دچالاکن کو دسروشتێدا هەر بشێوێ ئاوێتا هەبن. وئەگەر سەربەخۆ ژی هەبن ب هەبوونا هەوای ئارام وجێگیر دبن.

**شێوێ 5 - 11** فلۆر و کلۆر و برۆم و یۆد، توخمێن کۆمەلا 17 نە ژخشتێ خولی ودبێژنێ هالۆجینەکان.



کلۆر

فلۆر



برۆم



یۆد

**پرسیارا نموونەیی 5 - 3**

**بێی ڤەگەریان بۆ خشتێ خولی، ڕێزبوونا ئەلکترۆنی یادەرەکی بۆ توخمەکێ کۆمەلا 14 ژخولا دوویێ بنڤیسە . پاشی ناڤێ توخمی بێژە، وسروشتێ وی دیاربکە : کانزایە، نەکانزایە، یان نیمچە کانزایە؟**

**شیکار**

ڕەنوووسێ کۆمەلێ ژ 12 مەزنترە، کەواتە توخم ژ خشتۆکێ – $p$ یە، تێکراییێ هژمارا ئەلیکترۆنا لژێر ئاستێن بالاییێت گرتی یێن $s$ و $p$ دبنە رەنوووسێ کۆمەلێ کێمکرن – 10 ئانکو 4 = 10- 14 ، ودگەل هەبوونا دوو ئەلکترۆنا لژێر ئاستێ $s$ دا، پێدڤی یە دوو ئەلکترۆن لژێر ئاستێ $2p$ دا هەبن، کو دبیتە ئەگەرێ ڕێزبوونا ئەلکترۆنی یا دەرەکی $2s^2 2p^2$، کە واتە توخم کاربۆنە C وتوخمەکێ نەکانزایە.

**راهینانێن بجهئینانێ**

**بەرسڤ:**

**1.** أ. بێی ڤەگەریان بۆ خشتێ خولی، ڕێزبوونا ئەلکترۆنی یا دەرەکی بۆ توخمەکێ کۆمەلا 17ێ خولا سییێ بنڤیسە.

ب. ناڤێ توخمێ بەحسکری دپرسیارا ( أ ) دا بێژە وسروشتێ وی دیاربکە: کانزایە، نەکانزایە، یان نیمچە کانزایە.

**1.** $3s^2 3p^5$

ب. کلۆر ، نەکانزایە

**2.** أ. بێی ڤەگەریان بۆ خشتێ خولی، خول و خشتۆك و کۆمەلا توخمەکی دیار بکە کو ڕێزبوونا وی یا ئەلکترۆنی: $[Ar]3d^{10}4s^2 4p^3$ .

ب. ناڤێ توخمێ بەحسکری دپرسیارا ( أ ) دا بێژە وسروشتێ وی دیاربکە : کانزایە، نەکانزایە، یان نیمچە کانزایە.

**2.** أ. خولا چارێ، خشتۆکێ $p$ دا وکۆمەلا 15.

ب. زەرنیخ، نیمچە کانزایە.

## توخمێن خشتوکێ – $f$ : لانثانید وئەکتینید

توخمێن خشتۆکێ –$f$ ی خشتێ خولی دناڤ بەرا هەردوو کۆمەلێن 3 و 4 داهەنە ل خولێن شەش و حەفتدا. ئەڤ جهێ وان ڕاستیا پەیوەندی یا ئەڤان توخمان دیاردکەت بپرکرنا ژێر ئاستێ $4f$ . ژبەرهەمبوونا حەفت ئۆرپیتالێن $4f$ کو هەر ئێك ژوان ب دوو ئەلکترۆنا پڕ دبیت، سەرجەمێ گشتێ دبنە 14 توخم ل خشتۆکێ –$f$ دناڤبەرا لەنثانیۆم La و هافنیۆم Hf ، دخولێ شەشێدا. و لانثانید ل پتریا جاران کانزایێن برسقینە دچالاکی یا خۆ یا کیمیاییدا وەکو توخمێن کۆمەلا 2 نە کانزا ئەلکالیێن ئەردی.

و 14 توخم دخشتۆکێ $4f$ داهەنە ئەوژی ئەکتینیدن، کو دکەڤنە دناڤبەرا ئەکتین Ac و توخمێ 104 ێ دخولا حەفتدا . دئەڤان هەمی توخماندا ژێر ئاستێ $5f$ ب 14 ئەلکترۆنا پڕ دبن، وهەمی توخمێن کۆمەلا ئەکتینیدا تیشك دەرن. وچوار توخمێن ئێکێ ژوان ( ژ ثۆرتۆم Th تا نپتۆنیۆم Np )ب سروشتێ ل سەر ئەردی هەنە. بەلێ ئەکتینیدێن دیتر بتنێ وەك توخمێن دەستکرد و ل تاقیگەهێ هاتینە پێکئینان هاتینە نیاسین.

## پرسیارا نموونەیی 5 - 4



أ . $[Xe]4f^{14}5d^{9}6s^{1}$

ب. $[Ne]3s^{2}3p^{5}$

ج. $[Ne]3s^{2}3p^{6}$

د. $[Xe]4f^{6}6s^{2}$

**ئەگەر ڕێزبوونا ئەلیکترۆنی بو چوار توخمێن نەناس ب وی جۆرێ سەری بن، ناڤێ خشتۆك و كۆمەلا هەر توخمەکی ژوان بێژە دخشتێ خولیدا، پاشی ناڤێ هەر توخمەکی بێژە وسروشتێ وی دیاربکە : کانزا ، نەکانزا ، نیمچە کانزایە، دەستنیشان بکە کیژ وان توخمان چالاکی یا وی بەرزەیان نزمە؟ (چالاکییان وان دیاربکە).**

### شیکار

أ. ژێر ئاستێ $4f$ ، ب 14 ئەلکترۆنا پڕبوویە ، وژێر ئاستێ $5d$ ب 9 ئەلکترۆنا بەشە پڕبوویە، ژبەر وێ چەندێ توخم ژ خشتۆکێ $d-$ یە.کو ئەوژی کانزایێ گواستراوە «پلاتین Pt»و سەر بکۆمەلا 10 ڤەیە وچالاکی یا وی یاکیمیایی کێمە (نزمە) .

ب. ژێر ئاستێ $p$ یێ نە تەمامبووی دیار دکەت کو توخم ل خشتۆکێ $p-$ یە وئەوی توخمی هژمارا گشتی یا ئەلیکترۆنێن وی دبنە 7 لژێر ئاستێن $ns$ و $np$ دا، وسەربکۆمەلا 17، یە «هالۆجینات»ئەوژی کلۆر Cl، کو چالاکی یا وی یا کیمیایی یا بەرزە.

ج. ڕیزبوونا ئەلکترۆنی بۆ ئەڤێ توخمی ڕێزبوونا گازا نایابە، لدویف وێ چەندێ ئێکە ژتوخمێن کۆمەلا 18 ل خشتۆکێ $p-$ یە ، وتوخم ژی ئەرگۆنە Ar ، توخمەکێ نە کانزا ونە چالاکە وگازەکە نایابە.

د. ژێر ئاستێ $4f$ یێ نە تەمامبووی دیار دکەت کو توخم ژتوخمێن خشتوکێ ($f-$) ە وژلانثانیدایە.
ورەنووسێ کۆمەلێ هێمایا خشتوکێ $f-$ دیار ناکەت وتوخم ژی سمیرێۆمە Sm ، هەمی توخمێن کۆمەلا لانثانیدان کانزانە وکیمیاییانە دچالاکن.

### ڕاهینانێن بجهئینانێ

**1.** بۆ هەر ئێك ژڤان شێووكێن خواری، ناسنامەیا خشتۆك و خول، و كۆمەلێ وناڤێ كۆمەلێ (کەنگی شیای)، ناڤێ توخمی و جۆرێ وی (کانزا، نەکانزا، یان نیمچە کانزایە ) و، چالاکییا کیمیایی (بەرزەیان نزمە) دیار بکە:

أ. $[He]2s^{2}2p^{5}$

ب. $[Ar]3d^{10}4s^{1}$

ج. $[Kr]5s^{1}$

**بەرسڤ:**

**1.** أ. خشتۆکێ $p-$ ، خولا دووێ، کۆمەلا 17 هالۆجین، فلۆر، ناکانزایەکێ زۆر چالاکە.

ب. خشتۆکێ $d-$ ، خولا چوارێ کۆمەلا 11 ، توخمێ گواستراوە، مس، کانزا ، چالاکییا وی یا کیمیایی نزمە .

ج. خشتۆکێ $s-$ ، خولا پێنجێ یە، کۆمەلا 1 ، کانزا ئەلکالییە، ڕۆبیدیۆم، کانزا، چالاکییا وی یا کیمیایی بەرزە.

## پێداچوونا پشکا 5 - 2

**1.** ئەو خشتۆکێن خشتێ خولی چنە کە پەیوەندیێ دناڤ بەرا ڕێزبوونا ئەلیکترۆنی یا توخمان وناڤ بەرا جهێ وان دخشتێ خولیدا دیار دکەن؟

**2.** ئەو ناڤێ کوبدەنە هەر ئێك ژڤان کۆمەلێن توخمێن خوارێ دخشتێ خولێدا چییە؟

أ . کۆمەلا 1
ب . کۆمەلا 2
ج . کۆمەلێن 3-12
د . کۆمەلا 17
هـ . کۆمەلا 18

**3.** پەیوەندی دناڤبەرا ڕیزبوونا کۆمەلێ ورەنووسا وێ بۆ توخمێن خشتوکێن $s$ و $p$ و $d$ چییە؟

**4.** بێی ڤەگەریان بۆ خشتێ خولی، ڕێزبوونا ئەلکترۆنی یا دەرەکی بۆ توخمەکێ کۆمەلا 15وخولا چوارێ بنڤیسە.

**5.** بێی ڤەگەریان بۆ خشتێ خولی ، خول ، وخشتۆك ، و کۆمەلا توخمەکی دیاربکە کو ڕێزبوونا ئەلیکترۆنی یا وی $[Ar]3d^{7}4s^{2}$ بیت.

پشکا 5 - 3

# ڕیزبوونا ئەلکترۆنی وساخلەتێن خولی

تا نووکە فێربوویی کە هەمی توخم دخشتێ خولیدا لدویڤ ژمارا گەردیلەیا وان درێژ کرینە، وپەیوەندیەکا نێزیککری هەیە دناڤبەرا ڕێزبوونا توخمان دخشتەیدا و ڕێزبوونا ئەلیکترۆنی یا وان. دڤی کەرتیدا، ڕووناهی پتر دێ کەفتە سەر پەیوەندیێ دناڤبەرا یاسا خولی وڕێزبوونا ئەلکترۆنی دا.

## ئەنجامێن فێرکرنێ

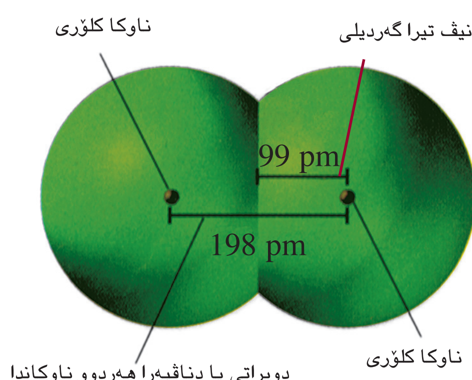
- نیڤ تیرا گەردیلا وئایۆنا، و وزا ئایۆناندنێ، هۆگرێ ئەلکترۆنی، کاروسالبێتی پێناسە دکەت.
- پلە بەندا دناڤبەرا نیڤ تیرا گەردیلا و وزا ئایونان‌دن و کاروسالبیا کۆمەڵە وخولی بەراورد دکەت وئەگەرێ جوداهی یا وان دبێژیت.
- ئەلکترۆنێن هاوهێزی پێناسە دکەت وبەحسێ ژمارا وان دگەردیلێن توخمێن سەرەکیدا دکەت.
- بەراوردیێ دناڤبەرا توخمێن خشتۆکێ $d$– و توخمێن هەردوو خشتوکێن $p$ و $s$ دکەت ژلایێ نیڤ تیرا گەردیلا و وزا ئایۆناندنێ وکاروسالبێتیێ.

## نیڤ تیرا گەردیلەیان

قەبارەیا گەردیلێ تێۆرییانە بدوماهیك ئاستێ ڤەگرتی ب ئەلکترۆنان دهێتە دیارکرن. دگەل هندێ کو ئەڤ دیارکرنە نەیا ڕوون وئاشکرایە، وژبەر هندەك کاودانێن جودا دهێتە گوهۆڕین. لەوما وژبۆ دیارکرنا قەبارا گەردیلەکا دەستنیشانکری، پێدڤییە ئەوی بارودخی دیار بکەین ئەوا گەردیلە دناڤدا. ئێك ژوان ڕێکێن بکارئینای بۆ پیڤانا نیڤ تیرا گەردیلێ پیڤانا دویراتیێ دناڤبەرا ناوکا دوو گەردیلێن وەکهەڤ و کیمیاییانە پێکڤە دبەند کریبن، پاشی دابەشکرنا وێ دویراتیێ لسەر دووێ ، وهەر وەکی یادیار د **شێوێ** 5-12دا ، دشیاندایە **نیڤ تیرا گەردیلێ** atomic radius وان پێناسە بکەین کە نیڤا دویراتیێ دناڤبەرا ناوکا دوو گەردیلێن دوەکهەڤ وکیمیاییانە پێکڤە دبەند کریبن.

### پلە بەندا نیڤ تیرا گەردیلا یا توخمێن خولەکێ

**شێوێ** 5-13 ، نیڤ تیرا گەردیلێن توخمان دنوێنیت، **وشێوێ** 5-14 ، ئەوان پێزانینان هێلکارییانە دیار دکەت. تێبینیا کێمبوونا بەرە بەرە دنیڤ تیرا گەردیلێن خولا دووێ دا ژلیثیۆمی Li بۆ نیۆن Ne بکە، وئەگەرێ پلەبەندا بەرەو گەردیلێن بچو یکتر دخولەکا دیاریکریدا (ب زێدەبوونا هژمارا گەردیلێ) ئەوە زێدەبوونا بارگێ موجەبێ ناوکێ. وبەردەوام زێدەکرنا ئەلکترۆنا بۆ ژێر هەردوو ئاستێن s و p دهەمان ئاستێ وزێ یێ سەرەکیدا، دێ ئەلکترۆن هێدی هێدی بەرەف ناوکا بارگا بهێز هێنە ڕاکێشان .




**شێوێ 5 - 12** ئێك ژوان ڕێکێن بکارئینای ژبۆ دیارکرنا نیڤ تیرا گەردیلێ بپیڤانا دویراتیێ دناڤبەرا ناوکێن دوو گەردیلەیێن وەك هەڤ کیمیاییانە پێکڤە دبەندکری بن دتۆخمەکی یان ئاوێتەکیدا وپاش بنیڤی کرنا دویراتیێ ، بۆ نموونە نیڤ تیرا گەردیلا کلۆرێ دبیتە 99 پیکۆمەتر (pm)

## خشتێ خۆلی لدویڤ نیڤ تیرا گەردیلان (pm)

هێما کیمیایی — C 6 — هژمارا گەردیلێ
ڕێژە قەبارا گەردیلێ
نیڤ تیرا گەردیلێ — 77

| خول | کۆمەلا 1 | کۆمەلا 2 | کۆمەلا 3 | کۆمەلا 4 | کۆمەلا 5 | کۆمەلا 6 | کۆمەلا 7 | کۆمەلا 8 | کۆمەلا 9 | کۆمەلا 10 | کۆمەلا 11 | کۆمەلا 12 | کۆمەلا 13 | کۆمەلا 14 | کۆمەلا 15 | کۆمەلا 16 | کۆمەلا 17 | کۆمەلا 18 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | H 1 37 | | | | | | | | | | | | | | | | | He 2 32 |
| 2 | Li 3 152 | Be 4 900 | | | | | | | | | | | B 5 86 | C 6 77 | N 7 70 | O 8 73 | F 9 72 | Ne 10 71 |
| 3 | Na 11 186 | Mg 12 160 | | | | | | | | | | | Al 13 143 | Si 14 118 | P 15 108 | S 16 106 | Cl 17 99 | Ar 18 97 |
| 4 | K 19 232 | Ca 20 197 | Sc 21 162 | Ti 22 147 | V 23 134 | Cr 24 128 | Mn 25 127 | Fe 26 126 | Co 27 125 | Ni 28 124 | Cu 29 128 | Zn 30 134 | Ga 31 135 | Ge 32 128 | As 33 125 | Se 34 116 | Br 35 114 | Kr 36 110 |
| 5 | Rb 37 248 | Sr 38 215 | Y 39 180 | Zr 40 160 | Nb 41 146 | Mo 42 139 | Tc 43 136 | Ru 44 134 | Rh 45 134 | Pd 46 137 | Ag 47 144 | Cd 48 149 | In 49 167 | Sn 50 151 | Sb 51 145 | Te 52 142 | I 53 133 | Xe 54 130 |
| 6 | Cs 55 265 | Ba 56 217 | La 57 183 | Hf 72 159 | Ta 73 146 | W 74 139 | Re 75 137 | Os 76 135 | Ir 77 136 | Pt 78 139 | Au 79 144 | Hg 80 151 | Tl 81 170 | Pb 82 175 | Bi 83 155 | Po 84 164 | At 85 140 | Rn 86 141 |
| 7 | Fr 87 270 | Ra 88 220 | Ac 89 188 | Rf 104 – | Db 105 – | Sg 106 – | Bh 107 – | Hs 108 – | Mt 109 – | Uun 110 – | Uuu 111 – | Uub 112 – | 113 | Uuq 114 – | 115 | Uuh 116 – | 117 | Uuo 118 – |

زنجیرا لانثانیدان

| Ce 58 | Pr 59 | Nd 60 | Pm 61 | Sm 62 | Eu 63 | Gd 64 | Tb 65 | Dy 66 | Ho 67 | Er 68 | Tm 69 | Yb 70 | Lu 71 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 182 | 182 | 181 | 183 | 180 | 208 | 180 | 177 | 178 | 176 | 176 | 176 | – | 174 |

زنجیرا ئەکتینیدان

| Th 90 | Pa 91 | U 92 | Np 93 | Pu 94 | Am 95 | Cm 96 | Bk 97 | Cf 98 | Es 99 | Fm 100 | Md 101 | No 102 | Lr 103 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 179 | 163 | 156 | 155 | 159 | 173 | 174 | – | 186 | 186 | – | – | – | – |

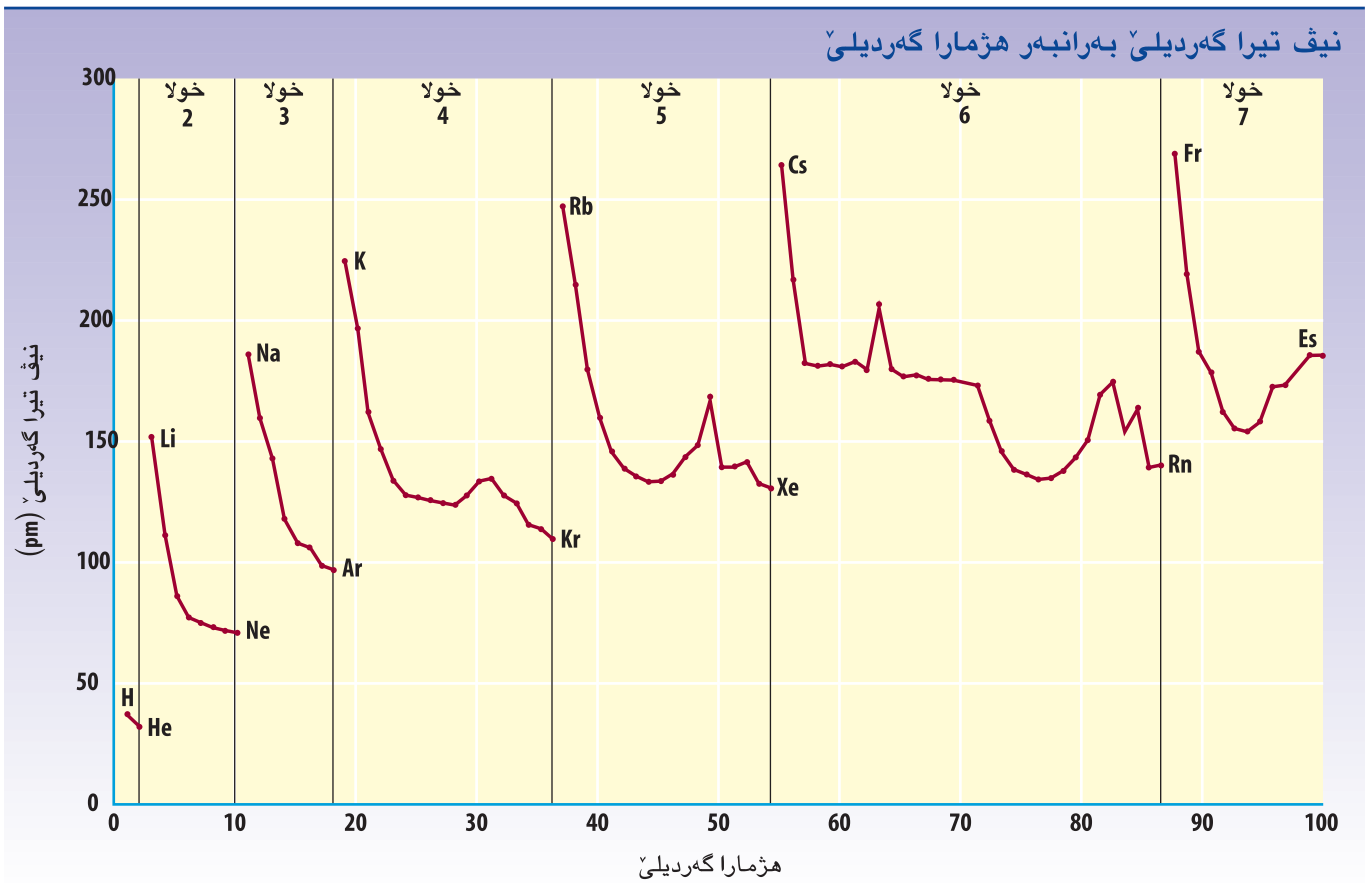
وئەڤ ڕاکێشانا بەرف زێدەبوونێ دچیت دبیتە ئەگەرێ کێم بوونا نیڤ تیرا گەردیلا. وڕاکێشانا ناوکێ تا ڕادەکی کێم دبیت ژئەگەرێ دویرکەفتنا پەیدابووی ژبەر زۆربوونا هژمارا ئەلکترۆنێن هەمان ئاستێ وزێ یی دەرەکی. لەوما جوداهیا دناڤبەرا نیڤ تیرا گەردیلێن هاوسێ دهەمی خولاندا بەرە بەرە بچویکتر دبن . هەر وەکی یا دیار د **شێوێ** 13-5 دا .

**شێوێ 5 - 13**
نیڤ تیرا گەردیلا ژچەپێ بەرەف ڕاستێ کێم دبەن دخولیدا ودکومەلێدا بەرەف خوارێ زێدە دبن.

### پلە بەندا نیڤ تیرا گەردیلێ دکۆمەلێدا

ڤەکۆلینا نیڤ تیرا گەردیلێن توخمێن کۆمەلا 1 بکە ل **شێوێ** 13-5 دا ، دێ بینی نیڤ تیرا گەردیلەیی یا توخمان ژسەرێ کۆمەلێ بۆ خوارێ زێدە دبیت. وقەبارا گەردیلان مەزن دبیت هەرچەند ئەلکترۆنێن ژێر ئاستێن بالا ئاستێن وزا سەرەکی داگیر بکەن یان هەر چەند ژناوکێ دویر بکەڤن. وبشێوەکێ گشتی نیڤ تیرا گەردیلان بۆ توخمێن سەرەکی دکۆمەلەکێدا زێدە دبیت هەر چەند ل سەرێ کۆمەلێ بەرەف خوارێ بچین.

وەکو ڤەکۆلینا نیڤ تیرا توخمێن کۆمەلا 13 بکەین دێ بینین ، نیڤ تیرا گەردیلا گالیۆم Ga پیچەک ژ نیڤ تیرا گەردیلا ئەلەمنیۆم Al پچویکترە، سەرەڕای وێ چەندێ کو جهێ گالیۆم پاش ئەلەمنیۆم دهێت، ئەڤە دزڤڕیت بۆ وێ ئێکێ کو گالیۆم پیچەوانەی ئەلەمنیۆم ، توخمێن خشتۆکێ $d-$ دکەڤنە پێشیا وی. وزۆربوونا چاڤەرێ یا نیڤ تیرا گالیۆم ژئەگەرێ پربوونا ئاستێ سەرەکی یێ چارێ دگرنگێدا بسەر تێکچوونا ئەورێ ئەلکترۆنی یێ پێکهاتی ژ بارگێ ناوکێ دکەڤیت ئەوا ژبارگێ ناوکی ئەلەمنیۆم بەرزتر.




**شێوێ 5 - 14** وێنەیێ ڕوونکرنێ بۆ نیڤ تیرا گەردیلێ بەرانبەر هژمارا گەردیلێ، پلە بەندا نیڤ تیرا دکۆمەڵێ وخولیدا دیار دکەت.

**پرسیارا نموونەیی 5 - 5**

**أ کیژ ژئەڤان توخمێن دهێن مەزنترین نیڤ تیرا گەردیلەیی هەیە : مەگنیسیۆم(Mg) ، کلۆر (Cl) ، سۆدیۆم (Na)، یان فۆسفۆری (P) ؟ بەرسڤا خۆ لدویڤ ئەو پلە بەندا دخشتێ خولیدا ڕوون بکە.**

**ب کیژ ژئەڤان توخمێن دهێن مەزنترین نیڤ تیرا گەردیلەیی هەیە : کالیسیۆم (Ca) ، بریلیۆم (Be)، باریۆم (Ba)، یان سترۆنیۆم (Sr) ، بەرسڤا خۆ لدویڤ ئەو پلە بەندا دخشتێ خولیدا ڕوون بکە.**

**شیکار**

أ. هەمی ئەو توخم دکەڤنە دخولا سێدا ، بەلێ سۆدیۆم بچویکترین هژمارا گەردیلێ هەیە. وتوخمێ ئێکێ یە دخولێدا. ژبەر هندێ سۆدیۆم مەزنترین نیڤ تیرا گەردیلێ هەیە، چونکی نیڤ تیرا گەردیلێن توخمێن خولەکێ ژچەپێ بۆ ڕاستێ کێم دبن.

ب. هەمی ئەو توخم دکەڤنە د کۆمەڵا 2 دا ، بەلێ باریۆم مەزنترین هژمارا گەردیلێ هەیە، وژبەر هندێ دویرترین توخمە دکەڤیتە دبنێ کۆمەڵێدا. لەوما مەزنترین نیڤ تیرا گەردیلێ هەیە وچونکی نیڤ تیرا گەردیلێن توخمێن کۆمەڵەکێ ژسەری بۆ خوارێ زێدە دبن.

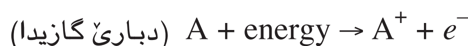
## ڕاهینانێن بجهئینانێ

**1.** کیژ ژئەڤان توخمێن دهێن : Li ،O ،C یان F مەزنترین نیڤ تیرا گەردیلێ هەیە؟ وکیژ ژوان بچویکترین نیڤ تیرا گەردیلێ هەیە؟ **بەرسڤ:** F ،Li

**2.** کیژ ژئەڤان توخمێن دهێن: Br ،At ،F یان Cl ، بچویکترین نیڤ تیرا گەردیلێ هەیە؟ وکیژ ژوان مەزنترین نیڤ تیرا گەردیلێ هەیە؟ **بەرسڤ:**F ،At

# وزا ئایۆناندنێ

دشیاندایە ئەلکترۆنەك ژگەردیلەکا دەستنیشانکری بهێتە ژێڤەکرن ئەگەر وزا پێدڤی هەبیت. ئەگەرA هێمایا توخمەکێ دیارکری بیت دێ شێین وێ کردارێ ب ئەڤێ ل خوارێ دەربرپین،



(دبارێ گازیدا) $A + \text{energy} \rightarrow A^{+} + e^{-}$

$A^{+}$ ئایۆنا توخمێ A یە وئێك بارگەیا موجەب یا هەی. و ب ئایۆنێ +1 ئاماژە بۆ دهێتە دان. و **ئایۆن** ion گەردیلەکە یان کۆمەك گەردیلا یە پێکڤە دگرێداینە بارگە موجەب یان سالبە. بۆ نموونە سۆدیۆم ئایۆنا $Na^{+}$ پێك دئینیت وەهەر کرادرەك ببیتە ئەگەرێ پەیدابوونا ئایۆنێ ئەو کردارا **ئایۆناندنێ** یە ionization. بۆ سەنگاندنا سانەهی دەستبەردانا گەردیلێن توخمێن جودا ژئەلکترونێن خۆ، کیمیاگەر وزا ئایۆنێنا وان بخۆ پێك بەراورد دکەن . وزەیا پێدڤی بۆ ژێ ستاندا ئێك ئەلکترۆن ژ گەردیلەیا توخمەکێ دیارکری یێ هاوبارگە ئەو وزەیا **ئایۆناندنێ** یە ionization energy (وزا ئێکێ یا ئایۆناندنێ). وژبۆ خۆپاراستنێ ژکارێگەریا گەردیلێن هاوسێ، وزەیا ئایۆناندنێ بۆ تاکە گەردیلان دپیڤن دبارێ گازیدا. شێوێ (5-15) وزەیا ئێکەمین ئایۆناندنا توخمان ب کیلو جول/ مۆل (kJ/mol) دیار دکەت. وشێوێ (5-16) ئەڤان پێزانینا بشێوێ وێنەیەکێ روونکری پێشکێش دکەت.

**شێوێ 5-15** بشێوەکێ گشتی وزا ئایۆناندنا ئێکێ دخولێدا زێدە دبیت ژلایێ چەپێ بۆ راستێ، ودکۆمەلێدا کێم دبیت ژسەرێ بۆ خوارێ.

## خشتێ خولی یێ وزەیێن ئایۆناندنێ (kJ/mol)

هژمارا گەردیلێ: 6 — هێما کیمیایی: C — وزا ئایۆناندنا ئێکێ: 1086

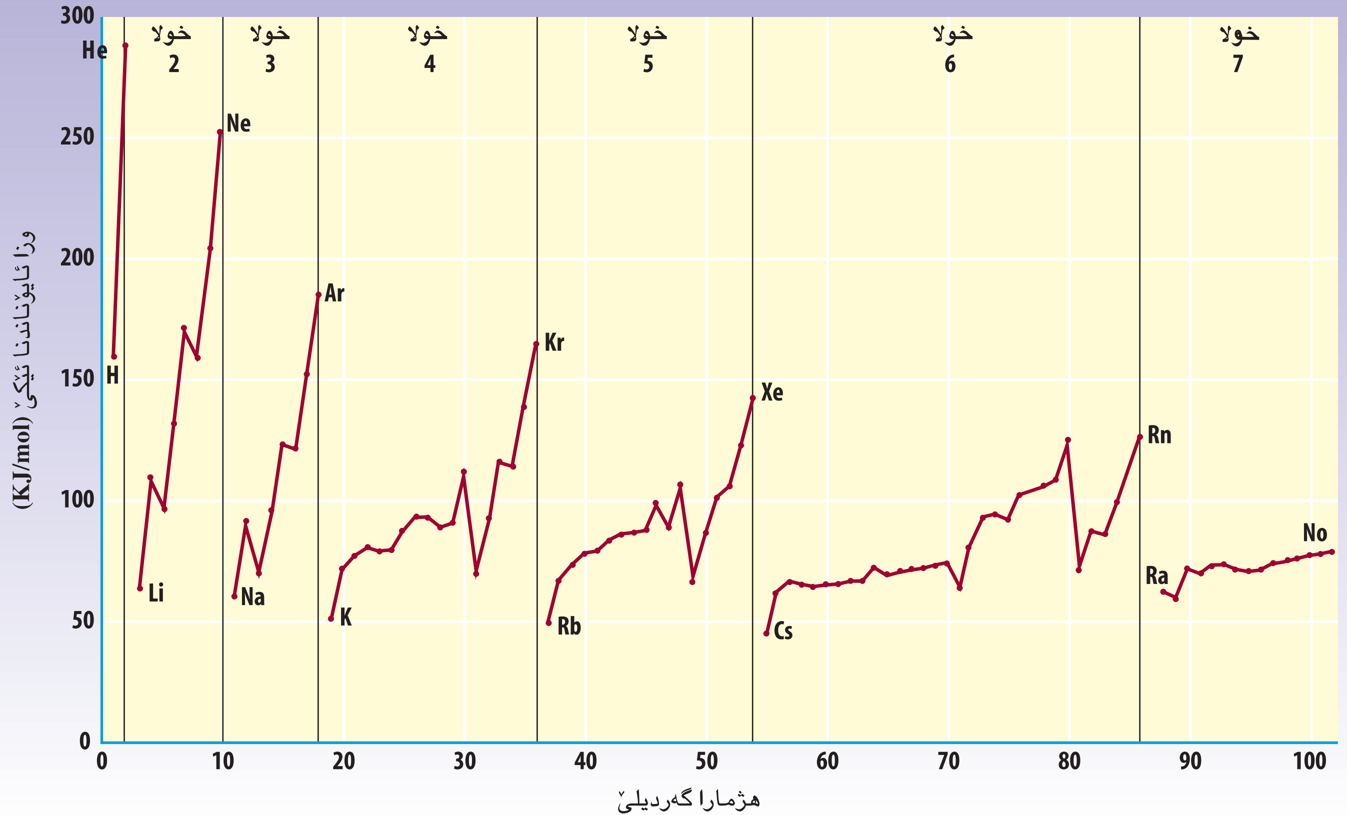
| خول | کۆمەلا 1 | کۆمەلا 2 | کۆمەلا 3 | کۆمەلا 4 | کۆمەلا 5 | کۆمەلا 6 | کۆمەلا 7 | کۆمەلا 8 | کۆمەلا 9 | کۆمەلا 10 | کۆمەلا 11 | کۆمەلا 12 | کۆمەلا 13 | کۆمەلا 14 | کۆمەلا 15 | کۆمەلا 16 | کۆمەلا 17 | کۆمەلا 18 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 H 1312 | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 He 2372 |
| 2 | 3 Li 520 | 4 Be 900 | | | | | | | | | | | 5 B 801 | 6 C 1086 | 7 N 1402 | 8 O 1314 | 9 F 1681 | 10 Ne 2081 |
| 3 | 11 Na 496 | 12 Mg 738 | | | | | | | | | | | 13 Al 578 | 14 Si 787 | 15 P 1012 | 16 S 1000 | 17 Cl 1251 | 18 Ar 1521 |
| 4 | 19 K 419 | 20 Ca 590 | 21 Sc 633 | 22 Ti 659 | 23 V 651 | 24 Cr 653 | 25 Mn 717 | 26 Fe 762 | 27 Co 760 | 28 Ni 737 | 29 Cu 746 | 30 Zn 906 | 31 Ga 579 | 32 Ge 762 | 33 As 947 | 34 Se 941 | 35 Br 1140 | 36 Kr 1351 |
| 5 | 37 Rb 403 | 38 Sr 550 | 39 Y 600 | 40 Zr 640 | 41 Nb 652 | 42 Mo 684 | 43 Tc 702 | 44 Ru 710 | 45 Rh 720 | 46 Pd 804 | 47 Ag 731 | 48 Cd 868 | 49 In 558 | 50 Sn 709 | 51 Sb 834 | 52 Te 869 | 53 I 1008 | 54 Xe 1170 |
| 6 | 55 Cs 376 | 56 Ba 503 | 57 La 538 | 72 Hf 659 | 73 Ta 761 | 74 W 770 | 75 Re 760 | 76 Os 839 | 77 Ir 878 | 78 Pt 868 | 79 Au 890 | 80 Hg 1007 | 81 Tl 589 | 82 Pb 716 | 83 Bi 703 | 84 Po 812 | 85 At — | 86 Rn 1038 |
| 7 | 87 Fr — | 88 Ra 509 | 89 Ac 490 | 104 Rf — | 105 Db — | 106 Sg — | 107 Bh — | 108 Hs — | 109 Mt — | 110 Uun — | 111 Uuu — | 112 Uub — | 113 | 114 Uuq — | 115 | 116 Uuh — | 117 | 118 Uuo — |

زنجیرا لانثانیدان

| 58 Ce 534 | 59 Pr 527 | 60 Nd 533 | 61 Pm 536 | 62 Sm 545 | 63 Eu 547 | 64 Gd 592 | 65 Tb 566 | 66 Dy 573 | 67 Ho 581 | 68 Er 589 | 69 Tm 597 | 70 Yb 603 | 71 Lu 523 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

زنجیرا ئەکتینیدان

| 90 Th 587 | 91 Pa 570 | 92 U 598 | 93 Np 600 | 94 Pu 585 | 95 Am 578 | 96 Cm 581 | 97 Bk 601 | 98 Cf 608 | 99 Es 619 | 100 Fm 627 | 101 Md 635 | 102 No 642 | 103 Lr — |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|




**شێوێ 5 - 16** وينەيەكێ روونكردنێ پەيوەنديێ دناڤ بەرا وزەيا تاكە ئايۆناندن و هژمارا گەردیلەیی رۆن دكەت. بزۆربوونا هژمارا گەردیلێ پلە بەندا دناڤبەرا خول و كۆمەلێدا كێم روونتر دبيت.

## پلە بەندا وزا ئايۆناندنێ دخوليدا

ڤەگۆلینا هەردوو **شێوەيێن** 15-5 و 16-5 بكە، وزا ئايۆناندنا ئێكەمين ودوماهيك توخم دهەر خولەكێدا بكە دێ بينى كو كانزايێن كۆمەلا 1 كێمترين وزەيا تاك يا ئايۆناندنێ هەيە ل هەمى خولێن ديترا . لەوما گەلەك بساناهى ئەلكترۆنێن خۆ بەرزە دكەن. ئەڤ بەرزە كرنا ئەلكترۆنا يا بساناهى ئەگەرێ سەرەكيێ بەرزيا چالاكيا كيميايييا كانزا يێن كۆمەلا 1(يێن ئەلكالى). بەلێ توخمێن كۆمەلا 18 ، واتە گازێن نایاب بەرزترين وزەيا ئايۆناندنێ هەيە وبساناهى ئەلكترۆنێن خۆ بەرزە دكەت. وكێم چالاكى يا كيميايى يا وان توخمان ژبەر ب زەحمەت ژێ ستاندنا ئەلكترۆنێت وانە.
بشێوەكێ گشتى دهەر خولەكێدا وزا ئايۆناندنا توخمێن سەرەكى زێدە دبيت ب زێدەبوونا هژمارا گەردیلان. وئەگەرى ڤێ زێدەبوونێ زۆربوونا بارگێ ناوكێ يە كو دبيتە ئەگەرێ توندتر راكێشانا ئەلكترۆنێن هەمان ئاستێ وزێ. هەروەسا زۆربوونا بارگێ ناوكێ بەرپرسە ژ زۆربوونا وزا ئايۆناندنێ وكێمبوونا نيڤ تيرا گەردیلێن توخمێن خولەكێ. وبشێوەكێ گشتى دشێين ببينين كو ناكانزا وزا ئايۆناندنا وان بەرزترە ژيا كانزا. هەروەسا توخمێن كۆمەلا 1 دهەر خولەكێدا كێمترين وزا ئايۆناندنێ يا هەى، وتوخمێن كۆمەلا 18 ، بەرزترين وزا ئايۆناندنێ يا هەى.

## پلە بەندا وزا ئايۆناندنێ دكۆمەلێدا

دتوخمێن سەرەكيدا بشێوەكى گشتى چەند بەرەڤ خوارێ بچين دكۆمەلێدا وزا ئايۆناندنێ كێم دبيت. ئەو ئەلكترۆنێن ژگەردیلا هەر توخمەكى دكۆمەلەكێدا دئێتە ژێڤەكرن ئەون كو ل ئاستێن بەرزێن وزێ دانە وددوورين ژناڤكێ ودبيتە ئەگەرێ هندێ كو بساناهى ژبوارێ وێ دهێتە ژێ ستاندن. وچەند بەرەڤ خوارێ بچين دكۆمەلێدا، و ب زۆربوونا هژمارا گەردیلێ، ژمارەكا زۆرتر ژئەلكترۆنان دكەڤنە دناڤبەرا ناوك وئەلكترونێن بەرزترين ئاستێ وزێ كو ئەليكترۆنا ڤەگرتى.

کو دبیتە ئەگەرێ کێمبوونا کارێگەریا بارگا ناوکێ لسەر ئەلکترۆنێن دەرەکی. و وەسا سەرجەمێ ئەڤان کارێگەریان لسەر ڕاکێشانا ئەلکترۆنان بۆ بارگا بەرزا ناوکێ زاڵ دبن.

## ژێڤەکرنا ئەلکترۆنان ژئایۆنێن موجەب

بەری نوکە تە یا زانی کو هەبوونا بڕەکا پێدڤی ژوزێ دشیاندایە ئەلکترۆنان ژگەردیلێن هاوبارگ ژێ بستینن، هەروەسا دشیاندایە ئەلکترۆنان ژئایۆنێن موجەب ژێ بستینن ئەگەر وزەکا زۆرتر هەبیت:



$$A^{+} + \text{energy} \rightarrow A^{++} + e^{-}$$

ودبێژنە ئەڤێ وزێ وزا ئایۆناندنا دوویێ، وسێیێ وهەر هوسا.

**خشتێ 3-5** ، هەر پێنج وزەیێن ئایۆناندنا ئێکێ بۆ توخمێن خولا ئێکێ ودوویێ وسێیێ دیار دکەت. هەروەسا دێ بینی کو وزا ئایۆناندنا دوویێ هەرگاڤ ژیا ئێکێ مەزنترە و وزا ئایۆناندنا سێیێ هەرگاڤ ژیا دوویێ مەزنترە وهەرهوسا. چونکە دەما ژێ ستاندنا ئەلکترۆنان بڕێکا ئایۆناندنێن ئێك لدویڤ ئێك، هژمارا ئەلکترۆنان کێم دبن وژبەر هندێ کارێگەریا بارگێ موجەب یێ ناوکێ زێدە دبیت ژبەر کو هژمارا پرۆتۆنان فسەر هژمارا ئەلیکترۆنان دکەڤن. لەوما هەر ژێڤەکرنەکا لدویڤ ئێك بۆ ئەلکترۆنان ژئایۆنی کارێگەرییەکا بهێز وزێدەبوو دیار دبیت لسەر بارگێ ناوکێ . ل **خشتێ 3-5** وزا ئایۆناندنا ئێکێ دیار دکەت. ژێ ستاندنا تاکە ئەلکترۆن ژگەردیلەکا توخمێن کۆمەڵا 18 گەلەك ب زەحمەت ترە ل ژێ ستاندنا ئەلکترۆنەکی ژگەردیلێن توخمێن دیتر یێن هەمان خول. وئەڤ جێگیریا تایبەت یا ڕێزبوونا گازێن نایاب جێ بەجێ دبیت لسەر ئەوان ئایۆنا ئەوێن ڕێزبوونا وان یا ئەلکترۆنی وەك یا گازێن نایاب. ل **خشتێ 3-5** دا تێبینی یا ئەوێ زێدەبوونا مەزن دناڤبەرا وزەیێن ئایۆناندنێ ژخولا ئێکێ بۆ یا دوویێ یا لیثیۆم Li و ژیا دوویێ بۆ یا سێیێ بۆ بیریلیۆم Be بکە.

**خشتێ 5 - 3 وزەیێن ئایۆناندن (kJ/mol) یەکەم پێنج توخمێن خولێن 1 - 3**

| خولا 2 | | | | | | | | خولا 1 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ne | F | O | N | C | B | Be | Li | He | H | |
| 2081 | 1681 | 1314 | 1402 | 1086 | 801 | 900 | 520 | **2372** | 1312 | $IE_1$ |
| 3952 | 3374 | 3388 | 2856 | 2353 | 2427 | 1757 | **7298** | 5250 | | $IE_2$ |
| 6122 | 6050 | 5300 | 4578 | 4621 | 3660 | **14 849** | 11815 | | | $IE_3$ |
| 9370 | 8408 | 7469 | 7475 | 6223 | **25026** | 21 007 | | | | $IE_4$ |
| 12 178 | 11 023 | 10 990 | 9445 | **37 830** | 32 827 | | | | | $IE_5$ |
| خولا 3 | | | | | | | | | | |
| Ar | Cl | S | P | Si | Al | Mg | Na | | | |
| 1521 | 1251 | 1000 | 1012 | 787 | 578 | 738 | 496 | | | $IE_1$ |
| 2666 | 2297 | 2251 | 1903 | 1577 | 1817 | 1451 | **4562** | | | $IE_2$ |
| 3931 | 3822 | 3361 | 2912 | 3232 | 2745 | **7733** | 6912 | | | $IE_3$ |
| 5771 | 5158 | 4564 | 4957 | 4356 | **11 578** | 10 540 | 9544 | | | $IE_4$ |
| 7238 | 6540 | 7013 | 6274 | **16 091** | 14 831 | 13 628 | 13 353 | | | $IE_5$ |

## پرسیارا نموونەیی 5 - 6

**دوو توخمان ژتوخمێن سەرەکی وەربگرە، ( أ ) و (ب) وزا یەکەم ئایۆناندنا توخمێ ( أ ) دبیتە 419 kJ/mol ووزا دووەم ئایۆناندنا توخمێ (ب) دبیتە 1000 kJ/mol ، کیژی توپەسند دکەی دانانا هەر ئێك ژ هەردوو توخمان ، ل خشتوکێ – $s$ یان خشتۆکێ – $p$ ؟ کیژ ژهەردوو توخمان پەسەند دکەی کو ئایۆنا موجەب پێك بینیت؟**

### شیکار

توخمی ( أ )، وزا ئایۆناندنا وی یا نزمە، ئەڤژی واتە گەردیلێن ( أ ) بساناهی ئەلکترۆنا بەرزە دکەن. ژبەر وێ ئێکێ چێدبیت توخمێ ( أ ) کانزایەکێ خشتۆکێ –$s$ بیت. چونکی وزەیێن ئایۆناندنا وی دناڤ خولاندا زۆردبیت. بەلێ توخمێ (ب) وزا ئایۆناندنا وی زۆرا بەرزە. ئەڤژی وێ رادگەهینیت کو گەردیلێن وی ئەلکترۆنان ب زەحمەت بەرزە دکەن. لەوما پێشبین دکەین کو توخمێ (ب) بکەڤینە دوماهی یا خولەکێ وزا ئایۆناندنا دیار کری یێ خشتوکێ – $p$، وپتر دشیاندایە کو توخمێ( أ ) ئایۆنەکا موجەب پێك بینیت چونکی وزا ئایۆناندنا وی گەلەك ژیا توخمێ (ب) نزمترە.

### راهینانێن بجهئینانێ

**1.** Q ،R ،T ،X چار توخمێن کۆمەڵێن منگرتینە (افتراضي) رێزبوونا ئەلکترۆنی یا وان یا دەرەکی ئەڤەیە:

X: $4d^{10}5s^2 5p^1$ T: $4d^{10}5s^25p^5$ R: $3s^1$ Q: $3s^23p^5$

أ. جهێ خشتوکێ هەر توخمەکی ژوان توخمان دیاربکە.

ب. کیژ ئەڤان توخمان دکەڤنە دهەمان خولدا ؟ وکیژ وان دکەڤنە دهەمان کۆمەڵە دا؟

ج. کیژ ڤان توخمان پێشبین دکەی کو بەرزترین وزا یەکەم ئایۆناندن هەبیت؟ وپێشبین دکەی کو کیژ توخمی نزمترین وزا یەکەم ئایۆناندن هەبیت؟

د. پێشبنین دکەی کو کیژ توخمی بەرزترین وزا دووەم ئایۆناندن هەبیت ؟

ه. کیژ توخمی پەسەند دکەی کو ئایۆنا +1 پێك بینیت؟

**بەرسڤان:**

**1.** أ. Qدکەڤیتە دخشتوکێ –$p$ دا
Rدکەڤیتە دخشتوکی–$s$ دا
Tدکەڤیتە دخشتوکی –$p$ دا
Xدکەڤیتە دخشتوکی –$p$ دا

ب. T, X,R,Q دکەڤنە دهەمان خولدا. T , Q دکەڤنە دهەمان کۆمەڵەدا.

ج. Q بەرزترین وزا یەکەم ئایۆناندن هەیە و R نزمترین وزا یەکەم ئایۆناندن هەیە.

د. R

ه. R

# هۆگریٚ ئەلکترۆنی

گەردیلێن هاوبارگە دشێن ئەلکترۆنا وەربگرن. ئەو گوهۆڕینا وزیٚ ئەوا روییددەت دەما گەردیلاها وبارگە ئەلکترۆنەکی وەربگریت دبێژنیٚ **هۆگریٚ ئەلکترۆنی** electron affinity یێ گەردیلیٚ . بۆ زانین پتریا گەردیلان دەما ئەلکترۆنەکی وەردگرن وزیٚ ددەت لدویڤ ئەڤیٚ هاوکێش :



$$A + e^{-} \rightarrow A^{-} + energy$$

برا وزا دەرکەفتی (دەرپەریو) ب رِنوسەکیٚ سالب دنوێنیت. ژلایەکی دیترڤە هندەک گەردیلە دهێنە نەچار کرن کو ئەلکترۆنی وەربگرن بدانا وزیٚ وئایۆنیٚ سالب پێك دئینیت:



$$A + e^{-} + energy \rightarrow A^{-}$$

برا وزا مژراو ب رِەنوسەکیٚ موجەب دنوێنیت. بەلیٚ ئایۆنیٚ پەیدابووی ب ئەڤیٚ رِێکیٚ نەییٚ جێگیرە. و چ پیٚ ناچیت (پشتی دەمەکی کێم ) ئەو بخۆ ئەلکترۆنیٚ زێدە کری دیٚ بەرزەکەت.

شێوێ 5-17 ، هوگریٚ ئەلکترۆنی یێ توخمان ب کیلۆ جول/مۆلْ (kJ/mol) دیار دکەت وشێوێ **5-18** ئەڤان پێداییان بشێوەکیٚ رِوونکری دیار دکەت.

## پلە بەندا هۆگریٚ ئەلکترۆنی دناڤ خولێدا

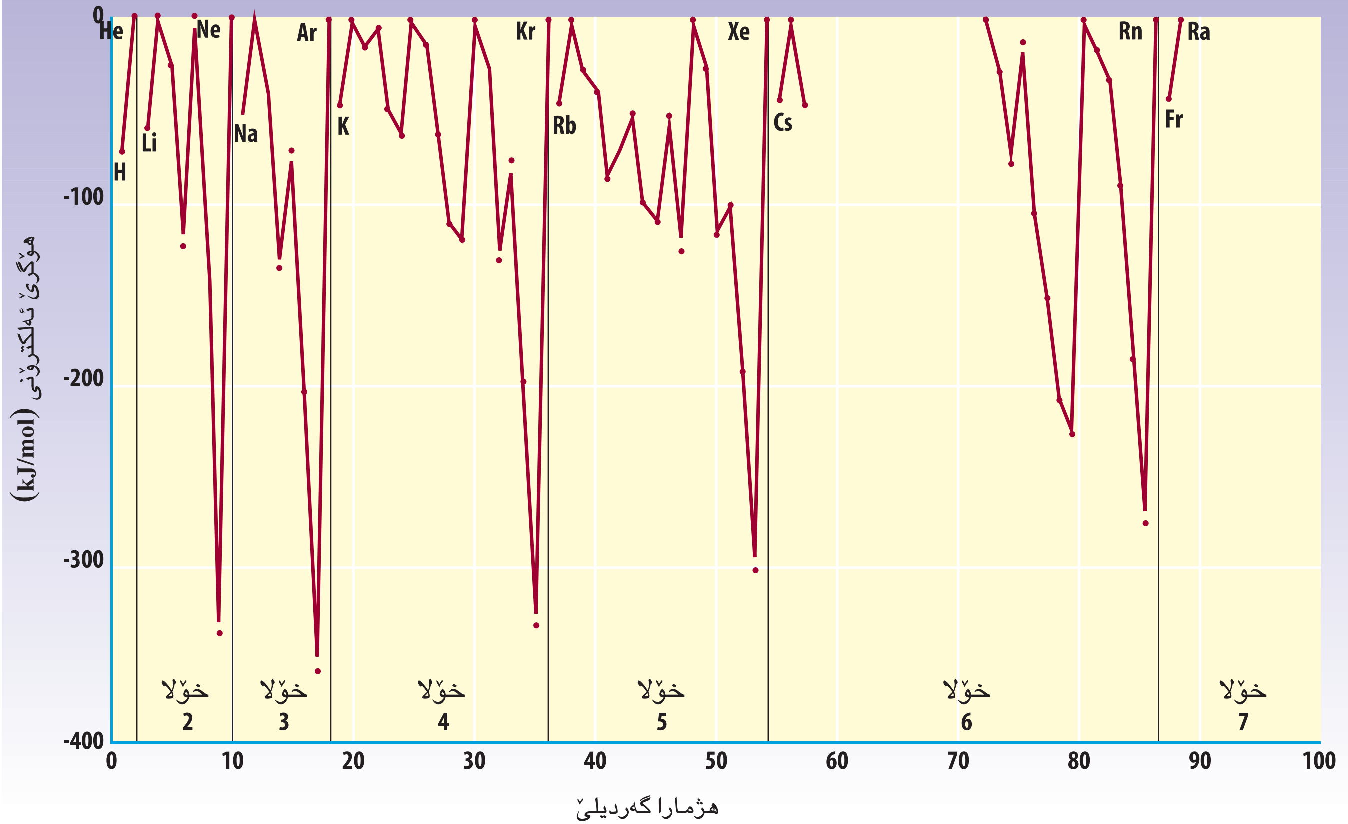
دناڤبەرا توخمێن هەر خولەکی هالۆجین (کۆمەلا 17) ئەلکترۆنان بساناهی وەردگرن. وبرێکا بەهایێن سالب یێن مەزن بۆ هۆگریٚ ئەلکترۆنی یێ هالۆجینا دشێوێ 5-17 دا ئاماژە بۆ هاتەدان. ئەو ساناهییا کو گەردیلێن هالوجینا ئەلکترۆنا پیٚ وەردگرن ئەگەرەکیٚ بنچینەییە دچالاکییا توخمێن کۆمەلا 17 دا، بشێوەکیٚ گشتی، هەر چەند ئەلکترۆنا بکەنە سەر هەمان ژێر ئاستیٚ $p$ یێ وان گەردیلێن بارگیٚ ناوکیٚ زێدەکری هەین، هۆگریٚ ئەلکترۆنی پتر سالب دبیت ل هەر خولەکیٚ دناڤ خشتوکیٚ $p$ دا . جوداهییەك هەیە بۆ ئەڤیٚ پلە بەندیٚ دناڤبەرا هەردوو کۆمەلێن 14 و15دا، بەراوردییٚ دناڤبەرا هۆگریٚ ئەلکترۆنی بۆ کاربۆنیٚ ($[He]2s^{2}2p^{2}$) وهۆگریٚ ئەلکترۆنی بۆ نایترۆجینیٚ ($[He]2s^{2}2p^{3}$) دا بکە.

**شێوێ 5 - 17** بەهایێن هۆگریٚ ئەلکترۆنی، ئەوێن کرینە دناڤ دوو کڤانادا دئەڤیٚ خشتیٚ خولیدا دنێزیککرینە ونێزیکی 50 kJ/mol– بۆ لانثانیدان و 0 kJ/mol بۆ ئەکتینیدان.

### خشتیٚ خولی بۆ هۆگری ئەلکترۆنی (kJ/mol)

| خول | کۆمەلا 1 | کۆمەلا 2 | کۆمەلا 3 | کۆمەلا 4 | کۆمەلا 5 | کۆمەلا 6 | کۆمەلا 7 | کۆمەلا 8 | کۆمەلا 9 | کۆمەلا 10 | کۆمەلا 11 | کۆمەلا 12 | کۆمەلا 13 | کۆمەلا 14 | کۆمەلا 15 | کۆمەلا 16 | کۆمەلا 17 | کۆمەلا 18 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 H -75.4 | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 He (0) |
| 2 | 3 Li -61.8 | 4 Be (0) | | | | | | | | | | | 5 B -27.7 | 6 C -126.3 | 7 N (0) | 8 O -146.1 | 9 F -339.9 | 10 Ne (0) |
| 3 | 11 Na -54.8 | 12 Mg (0) | | | | | | | | | | | 13 Al -44.1 | 14 Si -138.5 | 15 P -74.6 | 16 S -207.7 | 17 Cl -361.7 | 18 Ar (0) |
| 4 | 19 K -50.1 | 20 Ca (0) | 21 Sc -18.8 | 22 Ti -7.9 | 23 V -52.5 | 24 Cr -66.6 | 25 Mn (0) | 26 Fe -16.3 | 27 Co -66.1 | 28 Ni -115.6 | 29 Cu -122.8 | 30 Zn (0) | 31 Ga -30 | 32 Ge -135 | 33 As -81 | 34 Se -202.1 | 35 Br -336.5 | 36 Kr (0) |
| 5 | 37 Rb -48.6 | 38 Sr (0) | 39 Y -30.7 | 40 Zr -42.6 | 41 Nb -89.3 | 42 Mo -74.6 | 43 Tc -55 | 44 Ru -105 | 45 Rh -113.7 | 46 Pd -55.7 | 47 Ag -130.2 | 48 Cd (0) | 49 In -30 | 50 Sn -120 | 51 Sb -107 | 52 Te -197.1 | 53 I -305.9 | 54 Xe (0) |
| 6 | 55 Cs -47.2 | 56 Ba (0) | 57 La -50 | 72 Hf (0) | 73 Ta -32.2 | 74 W -81.5 | 75 Re -15 | 76 Os -110 | 77 Ir -156.5 | 78 Pt -212.8 | 79 Au -230.9 | 80 Hg (0) | 81 Tl -20 | 82 Pb -36 | 83 Bi -94.6 | 84 Po -190 | 85 At -280 | 86 Rn (0) |
| 7 | 87 Fr -47.0 | 88 Ra (0) | 89 Ac — | 104 Rf — | 105 Db — | 106 Sg — | 107 Bh — | 108 Hs — | 109 Mt — | 110 Uun — | 111 Uuu — | 112 Uub — | 113 | 114 Uuq — | 115 | 116 Uuh — | 117 | 118 Uuo — |

6 ــــ هژمارا گەردیلیٚ
C ــــ هێمایا کیمیایی
-126.3 ــــ هۆگریٚ ئەلکترۆنی




**شێوێ 18-5** وێنەیەكێ ڕوونكەرە هۆگریێ ئەلكترۆنی بەرانبەر هژمارا گەردیلێ دیار دكەت، ئوئاشكرا دكەت كو زۆربەی گەردیلان وزێ ددەن دەمێ ئەلكترۆنی وەربگرن. وب بەهایێ سالب ئاماژە بۆ دهێتە كرن.

زێدەكرنا ئەلیكترۆنەكی بۆ گەردیلا كاربۆنێ ، ژێر ئاستێ $p$ دێ ب نیڤی بیت. ئەڤە گەلەك بساناهیتر ژجووتكرنا دوو ئەلكترۆنان بۆ ئۆرپیتالێ ژێر ئاستێ $p$ یێ ب نیڤی یێ گەردیلا نایترۆجین ئەنجامددەت.

## پلە بەندا هۆگریێ ئەلكترۆنی دناڤ كۆمەڵێدا

پلە بەندا هۆگریێ ئەلكترۆنی دناڤ كۆمەلاندا ب هەمان ئاستێ ڕێك وپێكیێ نینە ئەوا وێ پلە بەندا وزەیێن ئایۆناندنێ لێك جودا دكەت. و وەك رێسایەكا گشتی، ئەلكترۆن گەلەك ب زەحمەت دئێنە زێدە كرن هەر چەندە ژسەرێ كۆمەلێ بەرەڤ خوارێ بچین. وئەڤ شێوازە ژ هەڤركیا دوو هۆكارا پەیدا دبیت. یێ ئێكی ئەو زێدەبوونا سڤك دبارگێ ناوكێ یێ كارتێكەردا بەرەڤ خوارێ دكۆمەلێدا ، كو دبیتە ئەگەرێ زێدەبوونا هۆگریێ ئەلكترۆنی، ویێ دووێ زێدەبوونا نیڤ تیرا گەردیلێ بەرەڤ خوارێ دكۆمەلێدا ، كو دبیتە ئەگەرێ كێمكرنا هۆگریێ ئەلكترۆنی. وبشێوەكێ گشتی كارێ قەبارێ هەر پترە، بەلێ دگەل هندەك جوداهیا كو ب تایبەتی دناڤبەرا كانزایێن گواستراو یێن گران پەیدا دبن كو هەوڵ ددەن ب هەمان قەبارە بن ونیڤ تیرا وان كێم بكەت دگەل چوون بۆ خوارێ دكۆمەلێدا.

## زێدەكرنا ئەلكترۆنان بۆ ئایۆنێن سالب

زەحمەتەكا بەردەوام یا هەی هەكو ئەلكترۆنەكێ دیتر لسەر ئایۆنەكێ سالبێ تاك بێتە زێدە كرن كو دبارێ گازیدا بیت، لەوما هەمی هۆگرێن ئەلكترۆنی یێن دووێ دبنە موجەب ، وهندەك ناكانزا دخشتوكێ $p$- دا ئارەزوویێ دكەن وان ئایۆنێن سالب پێك بینن كو ڕێژبوونا گازا نایاب هەبیت.

هالۆجین ب ئەوی کاری ڕادبن برێکا زێدەکرنا ئەلکترۆنەکی. بۆ نموونە کلۆر ڕێزبوونا وی یا ئەلکترۆنی: $[Ne]3s^23p^5$ و گەردیلا کلۆرێ ب وەرگرتنا ئەلکترۆنەکی ڕیزبوونا گازا نایاب (ئەرگۆن) ب دەستخوڤە دئینیت $Cl^-$ $([Ne]3s^23p^6)$ بۆ پێکئینانا ئایۆنا کلۆریدی $Cl^-$. زێدەکرنا ئەلکترۆنەکێ دیتر گەلەك ب زەحمەتە، لەوما ئایونێ $Cl^{-2}$ هەر ئێکجار نینە. گەردیلێن توخمێن کۆمەلا 16 دچەند ئاویتەکا دا بشێوێ ئایۆنێ 2– هەنە، بۆ نموونە ئۆکسجین $[He]2s^22p^4$ دگەهیتە ڕێزبوونا گازا نایاب (نیۆن) ب زێدەکرنا دوو ئەلکترۆنان بۆ پێکئینانا ئایۆنێ $O^{2-}$ $([He]2s^22p^6)$. ونایترۆجین دگەهیتە ڕێزبوونا نیۆن ب زێدەکرنا سێ ئەلکترۆنان بۆ پێکئینانا ئایۆنێ $N^{3-}$ .

## نیف تیرێن ئایۆنی

**شێوێ** 19-5 نیف تیرێن هندەك ئایۆنێن توخمێن پتر دبەربەلاڤ دیار دکەت. ئایۆنێن موجەب وسالب ناڤێن دیارکری هەنە. ئایۆنێ موجەب دبێژنێ **کاتایۆن** cation. پەیدا بوونا کاتایۆن ب بەرزەکرنا ئەلکترۆنەکی یان پتر وەرگاڤ دبیتە ئەگەرێ کێم بوونا نیف تیرا گەردیلێ، چونکو ژێ ستاندنا ئەلکترۆنان ژبەرزترین ئاستێ وزێ دبیتە ئەگەرێ کێمبوونا ئەورێ ئەلکترۆنان. هەر وەسا ئەلکترۆنێن دیتر دهێنە ڕاکێشان بەرەڤ ناوکێ ژبەر بارگێ وێ یێ موجەب یێ نە هاوسەنگ بوو. دبێژنە ئایۆنێ سالب **ئانایۆن**. anion وپەیدابوونا ئانایۆنی ژئەگەرێ زێدەکرنا ئەلکترۆنەکی یان زۆرترە، کو بەردەوام دبیتە ئەگەرێ زێدەبوونا نیف تیرا گەردیلێ چونکی هژمارا گشتی یا بارگا موجەب دناوکیدا وەك خۆ دمینتە ڤە، ناهێتە گوهارتن دەما ئەلکترۆنەك لسەر گەردیلەکێ یان لسەر ئایۆنەکا دیار کری دا زێدە دبیت.

ژبەر هندێ ئەلکترۆن بەرەڤ ناوکێڤە ب هەمان هێز بەری وەرگرتنا ئەلکترۆنێ سەربار ناهێنە ڕاکێشان، هەر وەسا ئەورێ وی ئەلکترۆنی بەرەڤ دەرڤە بەلاڤ دبیت ژئەگەرێ وێ دویرکەفتنا مەزن ئەوا دناڤبەرا ئەلیکترۆنێن زێدەکریدا ئەنجام ددەت .

**شێوێ 19-5** نیف تیرێن ئایۆنێ بۆ تاکە ئایۆنێن پتر بەربەلاڤ دئاویتێن کیمیاییدا دیار دکەت، کاتایۆن بچویکترن ژگەردیلا ژێ پێکهاتی، بەلێ ئانایۆن مەزنترن.

### خشتێ خولی بۆ نیف تیرێن ئایۆنی (pm)

هژمارا گەردیلێ: 6
ڕێژا قەبارا ئایۆنی
ڕێژا قەبارا گەردی
هێما ئایۆنی: $C^{4-}$
نیف تیرا ئایۆنی pm: 260

| خول | کۆمەلا 1 | کۆمەلا 2 | کۆمەلا 3 | کۆمەلا 4 | کۆمەلا 5 | کۆمەلا 6 | کۆمەلا 7 | کۆمەلا 8 | کۆمەلا 9 | کۆمەلا 10 | کۆمەلا 11 | کۆمەلا 12 | کۆمەلا 13 | کۆمەلا 14 | کۆمەلا 15 | کۆمەلا 16 | کۆمەلا 17 | کۆمەلا 18 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 $H^-$ 154 | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 He – |
| 2 | 3 $Li^+$ 76 | 4 $Be^{2+}$ 45 | | | | | | | | | | | 5 B – | 6 $C^{4-}$ 260 | 7 $N^{3-}$ 146 | 8 $O^{2-}$ 140 | 9 $F^-$ 133 | 10 Ne – |
| 3 | 11 $Na^+$ 102 | 12 $Mg^{2+}$ 72 | | | | | | | | | | | 13 $Al^{3+}$ 54 | 14 Si – | 15 $P^{3-}$ 212 | 16 $S^{2-}$ 184 | 17 $Cl^-$ 181 | 18 Ar – |
| 4 | 19 $K^+$ 138 | 20 $Ca^{2+}$ 100 | 21 $Sc^{3+}$ 75 | 22 $Ti^{2+}$ 86 | 23 $V^{2+}$ 79 | 24 $Cr^{2+}$ 80 | 25 $Mn^{2+}$ 83 | 26 $Fe^{2+}$ 78 | 27 $Co^{2+}$ 65 | 28 $Ni^{2+}$ 69 | 29 $Cu^{2+}$ 73 | 30 $Zn^{2+}$ 74 | 31 $Ga^{3+}$ 62 | 32 Ge – | 33 As – | 34 $Se^{2-}$ 198 | 35 $Br^-$ 196 | 36 Kr – |
| 5 | 37 $Rb^+$ 152 | 38 $Sr^{2+}$ 118 | 39 $Y^{3+}$ 90 | 40 Zr – | 41 Nb – | 42 Mo – | 43 Tc – | 44 Ru – | 45 $Rh^{3+}$ 67 | 46 $Pd^{2+}$ 86 | 47 $Ag^+$ 115 | 48 $Cd^{2+}$ 95 | 49 $In^{3+}$ 80 | 50 $Sn^{2+}$ 118 | 51 $Sb^{3+}$ 76 | 52 $Te^{2-}$ 221 | 53 $I^-$ 220 | 54 Xe – |
| 6 | 55 $Cs^+$ 167 | 56 $Ba^{2+}$ 136 | 57 $La^{3+}$ 116 | 72 Hf – | 73 Ta – | 74 W – | 75 Re – | 76 Os – | 77 Ir – | 78 $Pt^{2+}$ 80 | 79 $Au^+$ 137 | 80 $Hg^{2+}$ 119 | 81 $Tl^{3+}$ 89 | 82 $Pb^{2+}$ 119 | 83 $Bi^{3+}$ 103 | 84 Po – | 85 At – | 86 Rn – |
| 7 | 87 $Fr^+$ 180 | 88 $Ra^{2+}$ 148 | 89 $Ac^{3+}$ 111 | 104 Rf – | 105 Db – | 106 Sg – | 107 Bh – | 108 Hs – | 109 Mt – | 110 Uun – | 111 Uuu – | 112 Uub – | 113 | 114 Uuq – | 115 – | 116 Uuh – | 117 | 118 Uuo – |

### پله بەندا نیڤ تیرێن ئایۆنی دناڤ خولێدا

ئەو کانزایێن دکەڤنە لایێ چەپێ دهەر خولەکا خشتێ خولیدا، ئارەزووا پێکئینانا کاتایۆنان دکەن، بەلێ نەکانزایێن ژووری یێن لایێ ڕاستێ ئارەزووا پێکئێنانا ئەنایۆنی دکەن، ونیڤ تیرێن کاتایۆنا کێم دبیت دخولیدا ژبەر تێکچوونا ئەورێ وی ئەلکترونی ئەوێ پەیدابووی ژئەگەرێ زێدەبوونا بارگێ ناوکێ، وکاردکەتە سەر ئەوان ئەلکترۆنێن ل هەمان ئاستێ سەرەکێی وزێدا .

ژکۆمەڵا 15 ئەوا گەردیلێن وێ ڕێژبوونا جێگیریا گازا نایاب وەردگریت برێکا وەرگرتنا سێ ئەلکترۆنان، ئانایۆن ژ کاتایۆنا بەربەڵاڤترن. ونیڤ تیرێن ئایۆنی بۆ توخمان دناڤ هەر خۆلەکا کۆمەڵێن 15-18 دا ، کێم دبن. ئەگەرێن ئەڤێ کێم کرنێ ژی هەر هەمان ئەو ئەگەرن کۆ بووینە ئەگەرێ کێمبوونا نیڤ تیرا کاتایۆنا ژچەپێ بۆ ڕاستی دناڤ خۆلێدا.

### پله بەندا نیڤ تیرێن ئایۆنی دکۆمەلێدا

هەروەك سەروبەرێ وێ دگەردیلاندا، ئەلکترۆنێن دەرەکی یێن هەرئێك ژکاتایۆنا وئانایۆنان ل ئاستێ بەرزترین وزە دانە دەما پیچ پیچ بەرەو خارێ بچن دکۆمەڵەکێدا. لەوما هەر وەکی زێدەبوونەکا پیچ پیچ هەیە دنیڤ تیرێن گەردیلان ژسەرێ کۆمەڵێ بۆ خوارێ ، هەروەسا زێدبوونەکا پیچ پیچ هەیە دنیڤ تیرێن ئایۆنیدا.

## ئەلکترۆنێن هاوهێزی

ئاویتێن کیمیایی پێك دئێن ژئەگەرێ وەرگرتن یان بەرزەکرن یان هاوبەشی پێ کرنا ئەلکترۆنان ژلایێ گەردیلانڤە، وئەو ئەلکترۆنێن ئەڤێ کارلێکی دکەن ل ئاستێ بەرزترین وزە دانە، چونکی دکەڤنە بەر کارتێکرنا نێزیکترین گەردیلا یان ئایۆنان، دبێژنە ئەوان ئەلکترۆنێن دهێنە بەرزەکرن یان دهێنە وەرگرتن یان بەشداری پێ دهێتە کرن د دروست کرنا ئاوێتێن کیمیاییدا **ئەلکترونێن هاوهێزی** valence electrons ل پتریا جاران ئەڤ ئەلکترۆنە دکەڤنە دئاستێن سەرەکی دا یێن نە دتەمام یێن وزێ. بۆ نموونە، ئەو ئەلکترۆنێ دئێتە بەرزەکرن ژێر ئاستێ $3s$ یێ سۆدیۆمێ بۆ پێکئینانا $Na^+$ ئەلکترۆنێ هاوهێزی یە.

توخمێن سەرەکی ئەلکترۆنێن هاوهێزی هەنە کو ب ئەلکترۆنێن دویرترین ژێر ئاستێن $s$ و $p$ دنوێنن. بەلێ ئەلکترۆنێن ناڤخویێ دئاستێن وزا پڕ دا هەنە، و ب توندی ب ناوکێڤە دگرێداینە

**خشتێ 4-5 ئەلکترۆنێن هاوهێزی دتوخمێن سەرەکیدا**

| ڕەنووسی کۆمەڵێ | ڕێژبوونا کۆمەڵێ | هژمارا ئەلکترۆنێن هاوهێزی |
|---|---|---|
| 1 | $ns^1$ | 1 |
| 2 | $ns^2$ | 2 |
| 13 | $ns^2p^1$ | 3 |
| 14 | $ns^2p^2$ | 4 |
| 15 | $ns^2p^3$ | 5 |
| 16 | $ns^2p^4$ | 6 |
| 17 | $ns^2p^5$ | 7 |
| 18 | $ns^2p^6$ | 8 |

ویشکداریێ دپێکئینانا ئاوێتاندا نا کەن. توخمێن کۆمەلا 1 ، ئێك ئەلکترۆنێ هاوهێزی هەیە، وتوخمێن کۆمەلا 2 ، دوو ئەلکترۆنێن هاوهێزی هەنە، هەر وەکی یا دیار **دخشتێ 5-4** دا. بەلێ توخمێن کۆمەلێن 13-18 ، ژمارەکا ئەلکترۆنێن هاوهێزی هەنە، دیەکسانن ب ڕەنووسێ کۆمەلێ کێمکرن 10 . دهندەك حالەتادا دپێکهاتنا ئاوێتەیدا هەر ئێك ژهەردوو ئەلکترۆنێن هاوهێزی یێن ژێر ئاستێن $s$ و $p$ی یێن سەرب توخمێن خشتوکێ $p$ بەشداریێ دکەن، ودهندەك بارێن دیتر دا بتنێ ئەلکترۆنێن ژێر ئاستێ $p$ دپێکهاتنا ئاوێتان دا بەشداریێ دکەن.

## کارۆسالبێتی

ئەلکترۆنێن هاوهێزی گەردیلان پێکڤە گرێددەن دئاوێتێن کیمیاییدا . ودزۆربەی ئاوێتاندا بارگێ سالبێ ئەلکترۆنێن هاوهێزی ل نێزیك گەردیلەکا دەستنیشانکری دا چرپا وان پترە ژهندەکێن دیتر، کو گەلەك کاردکەتە ساخلەتێن کیمیایی یێن ئاوێتەی . ژبەر هندێ یا باشە مە پیڤانەك هەبیت بۆ هێزا ڕاکێشانێ ئەوا گەردیلەك دئێختە سەر ئەلکترۆنێن گەردیلەکا دیتر دئاوێتەکێ ئاشکرا دا. ژبەر ئەوێ چەندێ لینۆس بۆلینگ کو ئێکە ژ ب ناڤودەنگترین کیمیاگەرێن ئەمریکی، پیڤەرەکێ ڕەنووسی بۆ بەهایا داهێنا، کو ئارەزوویا گەردیلێ بۆ ڕاکێشانا ئەلکترۆنان دیار دکەت. شیانا گەردیلێ بۆ ڕاکێشانا ئەلکترۆنان دهەر ئاوێتەکێ کیمیاییدا دبێژنێ کارۆسالبێتی electronegativity ژبەر کوفلۆری بەرزترین کارۆسالبێتی هەیە، لەوما ڕەنووسێ 4.0 بۆ هاتیە دان وەك پیڤەرەك بۆ ئەوێ کارۆسالبێتێ. وبەهایێن کارۆسالبێتێ بۆ توخمێن دیتر دەستنیشانکرینە ل دویڤ کارۆسالبیا فلۆری.

**شێوێ 5-20** کارۆسالبێتی یا توخمان لدویڤ پیڤەری بۆلینگ داناى. توخمێن کارۆسالبیەتا زۆرتر یێ ل لایێ ڕاستێ یێ ژووری ژخشتوکێ $p$ وتوخمێن کارۆسالبیەتا کێمتر دکەڤنە ژێریا لایێ چەپێ یێ خشتۆکێ $s$ .

### خشتێ خولی یێ کارۆسالبێتی

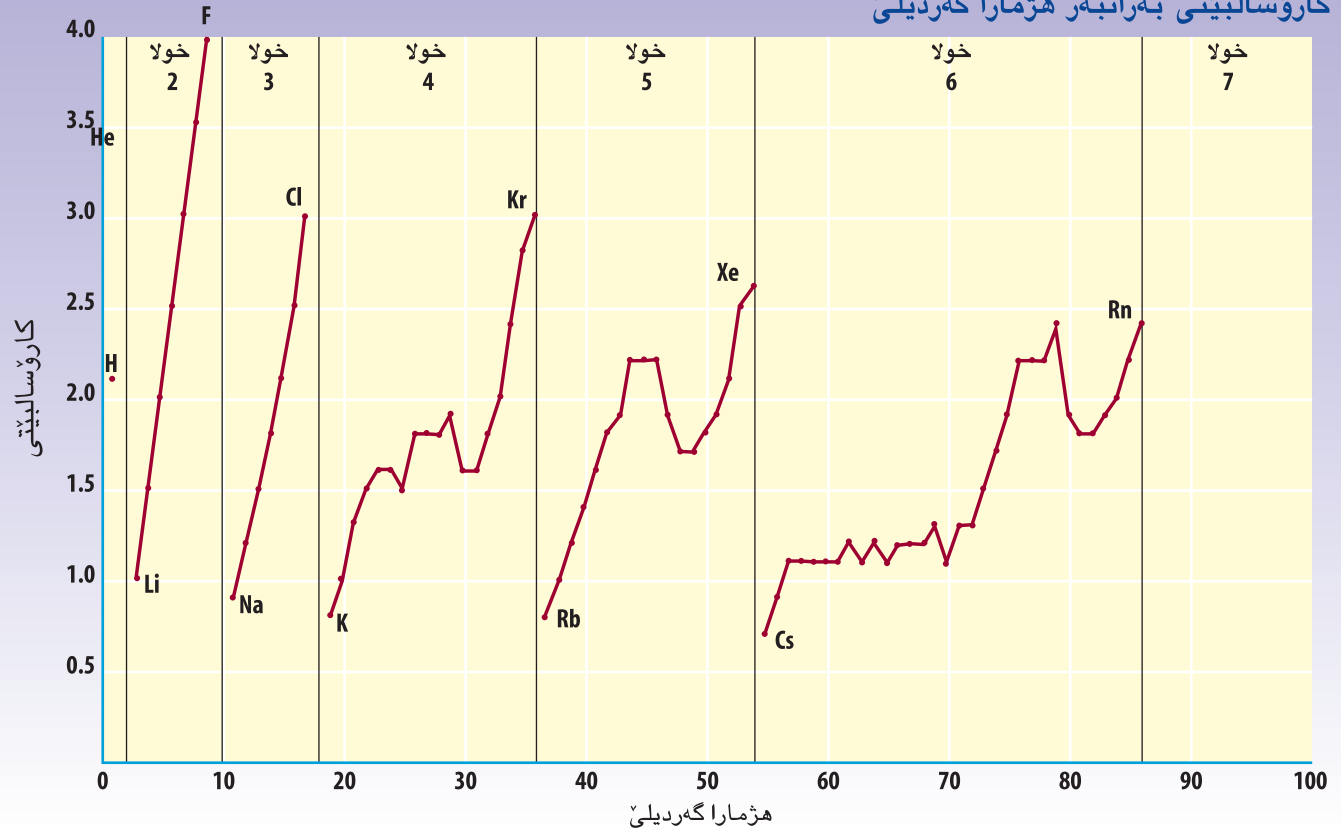
(6 = هژمارا گەردیلێ ، C = هێما کیمیایی ، 2.5 = کارۆسالبێتی)

| خول | کۆمەلا 1 | کۆمەلا 2 | کۆمەلا 3 | کۆمەلا 4 | کۆمەلا 5 | کۆمەلا 6 | کۆمەلا 7 | کۆمەلا 8 | کۆمەلا 9 | کۆمەلا 10 | کۆمەلا 11 | کۆمەلا 12 | کۆمەلا 13 | کۆمەلا 14 | کۆمەلا 15 | کۆمەلا 16 | کۆمەلا 17 | کۆمەلا 18 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 H 2.1 | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 He — |
| 2 | 3 Li 1.0 | 4 Be 1.5 | | | | | | | | | | | 5 B 2.0 | 6 C 2.5 | 7 N 3.0 | 8 O 3.5 | 9 F 4.0 | 10 Ne — |
| 3 | 11 Na 0.9 | 12 Mg 1.2 | | | | | | | | | | | 13 Al 1.5 | 14 Si 1.8 | 15 P 2.1 | 16 S 2.5 | 17 Cl 3.0 | 18 Ar — |
| 4 | 19 K 0.8 | 20 Ca 1.0 | 21 Sc 1.3 | 22 Ti 1.5 | 23 V 1.6 | 24 Cr 1.6 | 25 Mn 1.5 | 26 Fe 1.8 | 27 Co 1.8 | 28 Ni 1.8 | 29 Cu 1.9 | 30 Zn 1.6 | 31 Ga 1.6 | 32 Ge 1.8 | 33 As 2.0 | 34 Se 2.4 | 35 Br 2.8 | 36 Kr 3.0 |
| 5 | 37 Rb 0.8 | 38 Sr 1.0 | 39 Y 1.2 | 40 Zr 1.4 | 41 Nb 1.6 | 42 Mo 1.8 | 43 Tc 1.9 | 44 Ru 2.2 | 45 Rh 2.2 | 46 Pd 2.2 | 47 Ag 1.9 | 48 Cd 1.7 | 49 In 1.7 | 50 Sn 1.8 | 51 Sb 1.9 | 52 Te 2.1 | 53 I 2.5 | 54 Xe 2.6 |
| 6 | 55 Cs 0.7 | 56 Ba 0.9 | 57 La 1.1 | 72 Hf 1.3 | 73 Ta 1.5 | 74 W 1.7 | 75 Re 1.9 | 76 Os 2.2 | 77 Ir 2.2 | 78 Pt 2.2 | 79 Au 2.4 | 80 Hg 1.9 | 81 Tl 1.8 | 82 Pb 1.8 | 83 Bi 1.9 | 84 Po 2.0 | 85 At 2.2 | 86 Rn 2.4 |
| 7 | 87 Fr 0.7 | 88 Ra 0.9 | 89 Ac 1.1 | 104 Rf — | 105 Db — | 106 Sg — | 107 Bh — | 108 Hs — | 109 Mt — | 110 Uun — | 111 Uuu — | 112 Uub — | 113 | 114 Uuq — | 115 | 116 Uuh — | 117 | 118 Uuo — |

زنجیرا لانثانیدان

| 58 Ce 1.1 | 59 Pr 1.1 | 60 Nd 1.1 | 61 Pm 1.1 | 62 Sm 1.2 | 63 Eu 1.1 | 64 Gd 1.2 | 65 Tb 1.1 | 66 Dy 1.2 | 67 Ho 1.2 | 68 Er 1.2 | 69 Tm 1.3 | 70 Yb 1.1 | 71 Lu 1.3 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 90 Th 1.3 | 91 Pa 1.5 | 92 U 1.4 | 93 Np 1.4 | 94 Pu 1.3 | 95 Am 1.3 | 96 Cm 1.3 | 97 Bk 1.3 | 98 Cf 1.3 | 99 Es 1.3 | 100 Fm 1.3 | 101 Md 1.3 | 102 No 1.3 | 103 Lr — |

زنجیرا ئەکتینیدان




**شێوێ 5-21** وێنێ ڕوونكری یێ كارۆسالبێتیێ بەرانبەر هژمارە گەردیلا بۆ خولێن 1-6 دیار دكەت.

## پلە بەندا كارۆسالبێتیێ دخولێدا

هەروەكی یا دیار **دشێوێ 5-20** دا ، كارۆسالبێتی زێدە دبیت دهەر خولەكێدا دگەل هەبوونا هندەك جودا كارییا . كانزایێن ئەلكالی وئەلكالیێن ئەردی كارۆسالبێتی یا وان كێمترە، وگەردیلێن وان دئاوێتاندا هێزا ئەلكترۆن ڕاكێشانێ یا كێم یا هەی. بەرانبەر ئەڤێ ژی توخمێن نایترۆجین و ئۆكسجین وهالۆجینەكان گەردیلێن كارۆسالبێتی بەرزترن وگەردیلێن وان دئاوێتاندا ئەلكترۆنان ب توندتر دڕاكێشن بشێوەكێ گشتی دكۆمەلێدا كارۆسالبێتی ژسەری بۆ خارێ كێم دبیت، یان وەك خۆ دمینتەڤە. بەلێ گازێن نایاب لاڕێ (شاذة) دهێتە دانان ، چونكی هندەك ژوان ئاوێتەیان پێك نائینن وژبەر هندێ نەدشیاندایە كارۆسالبیا وان دیار بكەن ، بەلێ دەما گازا نایاب ئاوێتەكی پێك دئینیت كارۆسالبیەتا وی دێ زۆرا بەرزبیت ودێ وەكی بەهایێن هالۆجینا بیت وئەڤەژی د **شێوێ 5-21** بشێوەكێ ڕوونكری هاتیە دیاركرن.

**پرسیارا نموونەیی 7-5**

کیژ ئەڤان توخمێن خوارێ بەرزترین کەهروسالبییەت هەیە: گالیۆم Ga ، یان برۆم Br ، یان کالیسیۆم Ca ، ئەڤێ چەندێ لدویڤ پلە بەندا کارۆسالبێتیا خولان ڕوون بکە.

**شیکار**

ئەڤ هەمی توخمە دکۆمەلا چارێدانە ، وبرۆمێ بەرزترین هژمارا گەردیلێ هەیە، ودویرترین توخمێ لایێ ڕاستێ یێ خولیە، لەوما پێدڤی یە بەرزترین کارۆسالبێتی هەبیت ، چونکی کارۆسالبیەت لدویڤ خولان زێدە دبیت.

## ڕاهێنانێن بجهئینانێ

**1.** پێنج توخمێن منگرتی (افتراضي) ژئەڤان توخمێن سەرەکی: E ، G ، J ، L، M، وەربگرە، دگەل ڕێزبوونێن ئەلکترۆنییێن دەرەکی یێن خوارێ:

$E = 2s^2 2p^5$　$G = 4d^{10} 5s^2 5p^5$　$J = 2s^2 2p^2$　$L = 5d^{10} 6s^2 6p^5$　$M = 2s^2 2p^4$

أ. جهێ خشتوکێ هەر توخمەکی دیار بکە، پاشی دیاربکە: کیژ توخمن دکەڤنە دهەمان خولدا؟ وکیژ ژوان دهەمان کۆمەلە دانە؟

ب. پێشبینی دکەی کیژ توخمی بەرزترین هۆگرێ ئەلکترۆنی هەبیت؟ بێشبینی دکەی کیژ توخم ئایۆنێ 1− پێك بینیت؟ کیژ ژوان توخمان بەرزترین کارۆسالبێتی هەیە؟

ج. نیف تیرا گەردیلێ یا ئایۆنا نموونەیی یا پێکهاتی ژ توخمێ G و نیف تیرا گەردیلێن هاوبارگێن وی پێك بەراورد بکە.

د. کیژ توخم ( یان توخمان) حەفت ئەلکترۆنێن هاوهێزی هەنە؟

بەرسف:

**1.** أ. هەمی ژ خشتۆکێ $p$ نە، E و J و M دهەمان خولدان، و E و G و L دهەمان کۆمەلە دانە.

ب. E بەرزترین هۆگرێ ئەلکترۆنی یێ هەی ودبیت E و G و L ئایۆنێن 1− پێك بینن وE بەرزترین کارۆسالبێتی یا هەی.

ج. پیدڤی یە نیف تیرا ئایۆنی مەزنتر بیت .

د. E، G و L

## پێداچوونا پشکا 5 - 3

**1.** پلە بەندا ئەڤان ساخلەتێن دهێن دناڤ خول وکۆمەلێدا ڕوون بکە، بۆ کۆمەلێن توخمێن سەرەکی لدویڤ:

أ. نیف تیرا گەردیلێ

ب. وزا یەکەم ئایۆناندن

ج. هۆگری ئەلیکترۆنی

د. نیف تیرا ئایۆنی

ه. کەهرۆ سالبییێتی

**2.** پەیوەندیێ دناڤبەرا ڕەنووسا کۆمەلێ وهژمارا ئەلکترۆنێن هاوهێزی دتوخمێن کۆمەلەکێدا چییە؟

**3.** أ. بشێوەکێ گشتی چەوا ساخلەتێن خولی یێن توخمێن گواستراو و ساخلەتێن خولی یێن توخمێن سەرەکی پێك بەراوردکەی؟

ب. ئەو بەراوردییێن ل ( أ ) دانایین ڕوون بکە.

# پێداچوونا بەندێ 5

## کورتیا بەندی

**1 - 5**

- یاسا خولی دبێژیت ساخلەتێن فیزیایی و کیمیایی یێن توخمان گرێدایە بخۆلیبا هژمارا گەردیلێن وانڤە.
- خشتێ خولی، رێزکرنا توخمانە لدویڤ زێدەبوونا هژمارا گەردیلێن وان ب رەنگەکی توخمێن هەڤ ساخلەت دکەڤنە دەمان ستویندا.
- دبێژنە ستوینا دخشتێ خولێدا کۆمەڵە.

**زاراڤ**

| | | | |
|---|---|---|---|
| ئەکتینایدا | (118) actinides | یاسا خولی | (117) periodic law |
| لانثاناید | (118) lanthanite | خشتێ خولی | (117) periodic table |

**2 - 5**

- دبێژنە رێزا دخشتێ خولیدا (خۆل).
- زۆربەیا ساخلەتێن کیمیایی بۆ توخمان ب ئەگەرێ رێزبوونا ئەلکترۆنی یا دەرەکی یا دویرتر دهێتە روونکرن.
- گازێن نایاب جێگرییەکا کیمیایی یا تاک دیار دکەن، چونکی ئاستێن بەرزێن وزا ڤەگرتی ب هەشت ئەلکترۆنان پڕ دبن( $ns^2np^6$ ) ( ژبلی هیلیۆم کو جێگیریا وی گرێدایە بئاستێ بەرزێ ڤەگرتیڤە، کو ب دوو ئەلکترۆنا پڕ دبیت، $1s^2$ )
- ل دویڤ رێزبوونا ئەلکترۆنیا توخمان، دشیاندایە خشتێ خولی دابەش بکەین بۆ چوار خشتوکا: خشتۆکێ $s$ ، خشتۆکێ $p$ ، خشتۆکێ $d$ ، خشتۆکێ $f$.

**زاراڤ**

| | | | |
|---|---|---|---|
| کانزایێن ئەلکالی | (124) alkali metal | توخمێن سەرەکی | (128) main-group elements |
| کانزایێن ئەلکالی یێن ئەردی | (124) alkaline-earth metal | توخمێن گواستراو | (126) transition elements |
| هالۆجین | (129) hallogens | | |

**3 - 5**

- کۆمەڵە و خولێن خشتێ خولی پلە بەندا ئەڤان ساخلەتێن دهێن بۆ توخمان دیاردکەن: هۆگرێ ئەلکترۆنی، کارۆسالبیەت، وزا ئایۆناندێ، نیڤ تیرا ئایۆنی.
- ئەو ئەلکترۆنێن دگەردیلەکا دیارکریدا هەین ، وئەو ئەلکترۆنێن کو گەردیلە بشێت بەزرە بکەت یان وەربگریت یان بەشداریێ پێ بگەت دپێکئینانا ئاوێتەیێن کیمیاییدا دبێژنێ ئەلکترۆنێن هاوەێزیێ.
- دەمێ دیارکرنا رێزبوونا ئەلیکترۆنێ بۆ ئایونەکێ دەستنیشانکری دێ زنجیرەیا پێرەوکراو بۆ ژێ ستاندنا ئەلکترۆنان ژگەردیلێ پێچەوانەی وێ زنجیرەیا کو هێماکارییا رێزبوونا ئەلیکترۆنێ گەردیلێ ددەت.

**زاراڤ**

| | | | |
|---|---|---|---|
| ئانایۆن (ئایۆنی سالب) | (132) anion | ئایۆن | (135) ion |
| نیڤ تیرا گەردیلێ | (132) atomic radius | ئایۆناندن | (135) ionization |
| کاتایۆن (ئایۆنی موجەب) | (132) cation | وزا ئایۆناندێ | (135) ionization energy |
| هۆگرێ ئەلیکترۆنی | (139) electron affinity | ئەلیکترۆنێن هاوەێزی | (142) valence electrons |
| کارۆسالبیەت | (143) electronegativity | | |

## پێداچوونا تێگەهان

**1.** بەحسێ ئەوان بەشداریان بکە ئەوێن هەر ئێك ژڤان زانایێن ناڤێن وان ل خوارێ پێ رابووین دگەشەپێدانا خشتێ خولیدا:
   أ. ستانسیلا و کانیزارۆ
   ب. دیمتری مەندەلیف
   ج. هێنری مۆزلی
**2.** بەحسێ یاسا خولی بکە.
**3.** دیار بکە چەوا یاسایا خولی برێکا کۆمەڵان دیار دبیت دخشتێ خولیدا؟
**4.** أ. بەراوردیێ بکە دناڤبەرا ریزبوونا ئەلکترۆنیا توخمێن کۆمەڵەکێ.
   ب. بۆچی گازێن نایاب رێژەیانە ژروویێ کیمیاییڤە نە دچالاکن ؟
**5.** چییە درێژیا هەر خولەکێ دیار دکەت دخشتێ خولیدا؟
**6.** پێوەندی چی یە دناڤ بەرا ریزبوونا ئەلکترۆنی یا توخمەکێ دەستنیشانکری وئەوێ خولا ئەو توخمە تێدا هەی دخشتێ خولیدا؟

7. أ. ئەو پێزانینە چنە کو دشیاندابن بدەستخۆڤە بینن لدۆر توخمەکی، ئەگەر جهێ وی دخشتوکەکێ دیارکری دا هاتە دەستنیشانکرن؟
ب. ب رەنووسان ئەوان کۆمەلان دیار بکە کو دهەر ئێك ژناوچەیێن هەر چوار خشتوکا دا هەبن.

8. أ. کیژ توخمن ناڤێن وان کانزایێن ئەلکالینە؟
ب. چوار ساخلەتان بێژە کو کانزایێن ئەلکالی پێ بهێنە جوداکرن.

9. أ. کیژ توخمن ناڤێ وان کانزا ئەلکالیێن ئەردی نە؟
ب. ساخلەتێن جودا یێن وان وساخلەتێن کانزایێن ئەلکالی پێك بەراورد بکە.

10. أ. هێماکاریا رێزبوونا ئەلکترۆنی یا ئاسایی بۆ هەر کۆمەلەکا خشتۆکی $d$– بنڤیسە.
ب. چەوا رەنووسێن ئەڤان کۆمەلان دێ هێنە گرێدان ب هژمارا ئەلکترۆنێن دەرەکیێن $d$ و $s$ ڤە؟

11. ئەو ناڤێ هندەك جاران بۆ نیشاندانا هەمی توخمێن خشتوکێ $d$ دهێتە بکارئینان چییە؟

12. أ. جۆرێن ئەوان توخمێن خشتوکێ $p$ پێك ئیناین چنە؟
ب. چەوا ساخلەتێن کانزایێن خشتوکێ $p$ وساخلەتێن کانزایێن هەردوو خشتوکێن$s$ و$d$ دێ پێك بەراورد کەی؟

13. أ. کیژ توخمن دبێژنێ هالۆجین؟
ب. سێ ژ ساخلەتێن جودا کارێێن وان بەحس بکە.

14. أ. کیژ توخم نیمچە کانزانە؟
ب. وەسفا ساخلەتێن جوداکارێێن وان بکە.

15. کیژ توخمن خشتوکێ $f$ دخشتێ خولی پێك دئینن؟

16. أ. توخمێن سەرەکی کیژکن؟
ب. ئەو کیژ ساخلەتن کو پیچ پیچ دناڤ خولێن جودا دا یێن توخمێن سەرەکیدا دهێنە گوهارتن.

17. أ. مەبەست ژنیڤ تیرا گەردیلێ چییە؟
ب. نیڤ تیرا گەردیلێ بۆ توخمێن سەرەکی ل ناڤ خولەکا دیارکریدا چەوا پیچ پیچ دهێتە گوهارتن؟
ج. چەوا دێ شێین ئەڤێ گوهارتنا پیچ پیچ روون بکەین؟

18. أ. چەوا دکۆمەلێدا ژسەری بۆ خوارێ نیڤ تیرا گەردیلێ بۆ توخمێن سەرەکی پیچ پیچ دهێنە گوهارتن ؟
ب. چەوا دێ شێین ئەڤێ گۆهارتنا پیچ پیچ روون بکەین؟

19. أ. هەرئێك ژ ئەڤان تێگەهـ وزاراڤێن خوارێ پێناسە بکە:
أ. ئایۆن ب. ئایۆناندن
ج. وزا یەکەم ئایۆناندن د. وزا دووەم ئایۆناندن.

20. أ. وزا یەکەم ئایۆناندنا توخمێن سەرەکی دناڤ خولێدا وژسەری بۆ خوارێ دکۆمەلێدا چەوا دهێتە گوهارتن؟
ب. هەر پلە بەندیەکێ راڤ بکە.

21. أ. هۆگرێ ئەلکترۆنی چی یە؟
ب. ئەو نیشان چنە کو دگەل بەهایێن هۆگری ئەلکترۆنی هەین وراماناهەر نیشانەکێ چی یە ؟

22. أ. جوداهی دناڤبەرا کاتایۆن وئانایۆنی دا چییە؟
ب. قەبارا هەر ئێك ژوان چەوا دێ پێك بەراورد کەن دگەل قەبارا گەردیلەیا هەوتا ئەوا ژێ پێکهاتین؟

23. أ. ئەلکترۆنێن هاوهێزی چیە؟
ب. ئەو ئەلکترۆن دکەڤنە کیرێ؟

24. دهەر ئێك ژڤان کۆمەلێن دهێندا دیار بکە کا ئەرێ ئەلکترۆن دهێتە بەرزەکرن یان وەرگرتن دەما پێکهاتنا ئاوێتەی دا . هژمارا ئەلیکترۆنێن پەیوەندیدار بڤێ کردارێ چەندن؟

| | |
|---|---|
| أ. کۆمەلا 1 | د. کۆمەلا 16 |
| ب. کۆمەلا 2 | هـ. کۆمەلا 17 |
| ج. کۆمەلا13 | و. کۆمەلا 18 |

25. أ. کارۆسالبێتی چییە؟
ب. بۆچی فلۆر ب مەزنترین کارۆسالبێتی دهێتە جوداکرن؟

26. دخشتێ خولێدا کۆمەلا توخمێن کەهروسالبیێتی یا بەرزو نزم دیاربکە.

## پرسیار

### رێزبوونا ئەلکترۆنی وساخلەتێن خولی:

27. هێماکارییا گازا نایابا رێزبوونا ئەلکترۆنی بۆ هەر ئێك ژئەڤان توخمێن خوارێ بنڤێسە و خولا هەر ئێکێ ژوان دیار بکە.
أ. Li
ب. O
ج. Cu
د. Br
و. Sn

28. بێی ڤەگەریان بۆ خشتێ خولی، خول وخشتۆك و کۆمەلا ئەو توخمێن رێزبوونا وان یا ئەلکترۆنی وەك و لخوارێ دیارکری بنڤێسە
أ. $[Ne]3s^{2}3p^{4}$

ب. $[Kr]4d^{10}5s^2 5p^2$
ج. $[Xe]4f^{14}5d^{10}6s^2 6p^5$

**29.** لدویف ئەڤان پێزانینێن ل خوارێ، کۆمەڵە و خول وخشتوك وناڤێ هەر توخمەکی دیاربکە:
أ. $[He]2s^2$
ب. $[Ne]3s^1$
ج. $[Kr]5s^2$
د. $[Ar]4s^2$
هـ. $[Ar]3d^5 4s^1$

**30.** بێی ڤەگەریان بۆ خشتێ خولی ، رێزبوونا ئەلیکترۆنی یا دەرەکی بۆ هەر ئێك ژوان توخمان بنڤیسە ئەوێن دکەڤنە:
أ. دکۆمەڵا 7 ، خولا چوارێ دا
ب. دکۆمەڵا 3 ، خولا پێنجێ دا
ج. دکۆمەڵا 12 ، خولا شەشێ دا

**31.** خشتۆك، وخول ، کۆمەڵە و، ناڤێ کۆمەڵێ (ئەگەر دشیاندابن)، ناڤێ توخمی، جۆرێ وی ، وچالاکی یاکیمیایی یا رێژەیی بۆ توخمێن رێزبوونا وان یا ئەلکترۆنی وەکو ل خوارێ دیار بکە:
أ. $[Ne]3s^2 3p^1$
ب. $[Ar]3d^{10}4s^2 4p^6$
ج. $[Kr]4d^{10}5s^1$
د. $[Xe]4f^1 5d^1 6s^2$

## نیڤ تیرا گەردیلێ ، ئایۆناندن ، هۆگرێ ئەلکترۆنی، کارۆسالبێتی

**32.** کیژ ئەڤان توخمێن دهێن نیڤ تیرا وان یا گەردیلەیی بچویکترە: سیزیۆم Cs ، هافنیۆم Hf ، زێر Au ، بەرسڤدانا خۆ لدویف پلە بەندا گوهارتنا نیڤ تیرا گەردیلێ دخشتێ خولیدا روون بکە.

**33.** أ. روون بکە مەرەم ژوزەیێن ئایۆناندنا ئێکێ وددووێ وسیێ بۆ توخمەکێ دەستنیشانکری چییە؟
ب. دچدا وزەیێن ئایۆناندنا (ئێکێ وددووێ وسیێ) لدویف ئێك دوەکهەڤن؟
ج. بۆچی ئەڤە رویددەت؟

**34.** بێی ڤەگەریان بۆ خشتێ هۆگرێ ئەلکترۆنی، ئەڤان توخمێن دهێن بەرەف خوارێ ل دویف هۆگرێ ئەلیکترۆنی رێز بکە: F ، Rb ، Na ، Li ، O ، C

**35** أ. بێی ڤەگەریان بۆ خشتێ وزێن ئایۆناندنێ ، ئەڤان توخمێن دهێن بەرەف خوارێ ل دویف وزا ئایونانداندنا ئێکێ رێز بکە : F ، K ،Ne ، Li ، O ، C
ب. کیژ ئەوان توخمێن بەحس کری ، پێشبینی دکەی کو وزا ئایۆناندنا دووێ یا بەرزتر هەبیت؟ بۆ چی؟

**36** أ. پێکهاتنا کیژ ئەڤان کاتایۆنێن دهێن کێم پەسەندترە: $K^{+2}$ ، $Al^{+3}$ ، $Sr^{+2}$ ؟.
ب. چێبوونا کیژ ئەڤان کاتایۆنێن دهێن کێم پەسەندترە: $O^{2-}$ ، $Cl^-$ ، $I^-$ ؟

**37** أ. کیژ ئەڤان توخمێن دهێن بەرزترین کارۆسالبێتی هەیە : C ، N ، O ، Br ، S ؟ سەرب چ کۆمەڵە ڤەنە؟
(بیرئینان :بزڤرە پرسیارا نموونەیی 5-7).

**38** هەرئێك ژهەردوو ئایۆنێن $K^+$ ، $Ca^{+2}$ هەژدە 18 ئەلکترۆن هەنە لدۆر ناوکێ، پێشبینی دکەی کیژ ئەوان نیڤ تیرا گەردیلا وی یا بچویکتربیت؟ بۆچی؟

## پێداچوونا هەمەجۆر

**39.** بێی ڤەگەریان بۆ خشتێ خولی، خول وخشتوك وکۆمەڵا هەر ئێك ژئەڤان توخمێن ل خوارێ دیار بکە:
أ. $[Rn]7s^1$
ب. $[Ar]3d^2 4s^2$
ج. $[Kr]4d^{10}5s^1$
د. $[Xe]4f^{14}5d^9 6s^1$

**40.** أ. کیژ توخمن دبێژنێ گازێن ناياب؟
ب. گرنگترین ساخلەتا جوداکەریا ئەڤان توخمان چییە؟

**41.** کیژ ئەڤان توخمێن دهێن رێزبوونا گازا ناياب نینە : $Na^+$ ، $Rb^+$ ، $O^{2-}$ ، $Br^-$ ، $Ca^+$ ، $Al^{3+}$ ، $S^{2-}$ ؟

**42.** أ. چەند کۆمەڵە دخشتێ خولیدا هەنە؟
ب. چەند خول دخشتێ خولیدا هەنە؟
ج. کیژ ژ هەردوو خشتۆکان دخشتێ خولیدا توخمێن سەرەکی دنوێنیت؟

**43** بۆ هەر ئێك ژ ئەڤان توخمێن خوارێ، هێما کارییا گازا ناياب یارێزبوونا ئەلیکترۆنی بنڤیسە، وئاماژە ب وێ خول وکۆمەڵێ بدە یا هەر ئێك ژوان تێدابیت:

أ. Mg ب. P
ج. Sc د. Y

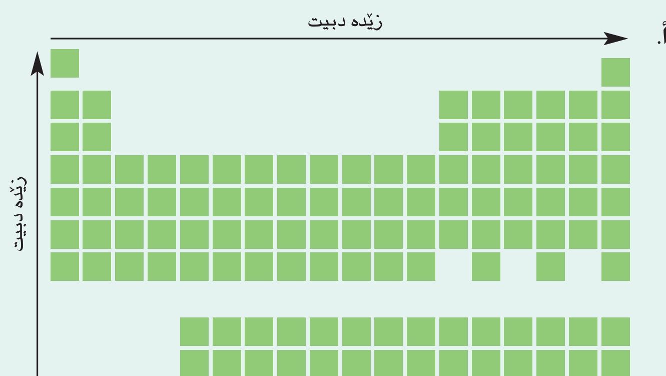
**44** خشتێ خولی بکاربینە بۆ وەسف کرنا ساخلەتێن کیمیایی بۆ هەر ئێك ژئەڤان توخمێن دهێن:

أ. فلۆر F　　ب. زینۆن Xe

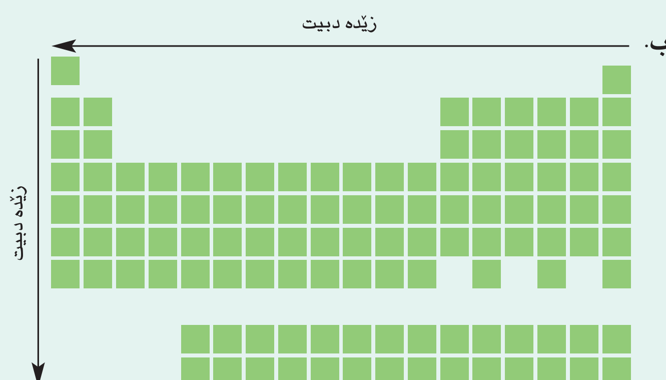
ج. سودیۆم Na　　د. زێر Au

**45.** کیژ ئەڤان پێزانینێن ل خوارێ وەسفا پلە بەندا نیڤ تیرا گەردیلێ، و وزا ئایۆناندنێ، هۆگرێ ئەلکترۆنی، وکارۆسالبیەتێ دکەت؟

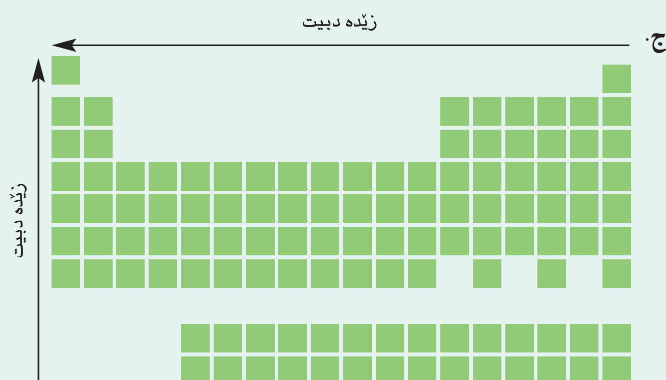
أ.




ب.




ج.




**46.** بۆ هەر ئێك ژ ئەڤان توخمێن ل خوارێ، بارگێ ئایۆنا هەبووی، وناسنامەیا گازا نایاب ب رێزبوونا ئەلکترۆنیا وی ئەوا پەیدابووی دیار بکە :

أ. Li　　ب. Rb　　ج. O　　د. F

هـ. Mg　　و. Al　　ز. P　　ح. S

ع. Br　　ی. Ba

**47.** مندەك جوداهی یا دناڤ بەرا توخمێن خشتوکێ $s$– و توخمێن خشتوکێ $d$– دا بەحس بکە.

**48.** بۆچی هالۆجین ئایۆنێن 1– بساناهی پێك دئینن؟

**49.** ریز بوونا ئەلکترۆنی یا ئارگۆن جیاوازە ژریز بوونا ئەلکترۆنی یا هەرئێك ژ کلۆر وپۆتاسیۆم ب ئێك ئەلکترۆن، بەراوردیێ دناڤبەرا چالاکی یا کیمیایی یا هەر سێ توخمان بکە.

## ڤەکۆلین ونڤیسین

**50.** راپۆرتەکێ بنڤیسە، تێدا بەحسێ پێشکەفتا خشتێ خولی بکە ژ سالا 1900 وەرە ، ناڤێ ئەوان کیمیاگەران ببێژە ئەوێن بەشداری دپێشخستنا خشتێ خولیدا کری، وبەشداری یا هەر ئێکی ژوان دیاربکە.

**51.** راپۆرتەکێ بنڤێسەتێدا بەحسێ بەشدارێن گلین سێبورگ بکە دڤەدیتنا گەلەك توخمێن ئەکتینیدان.

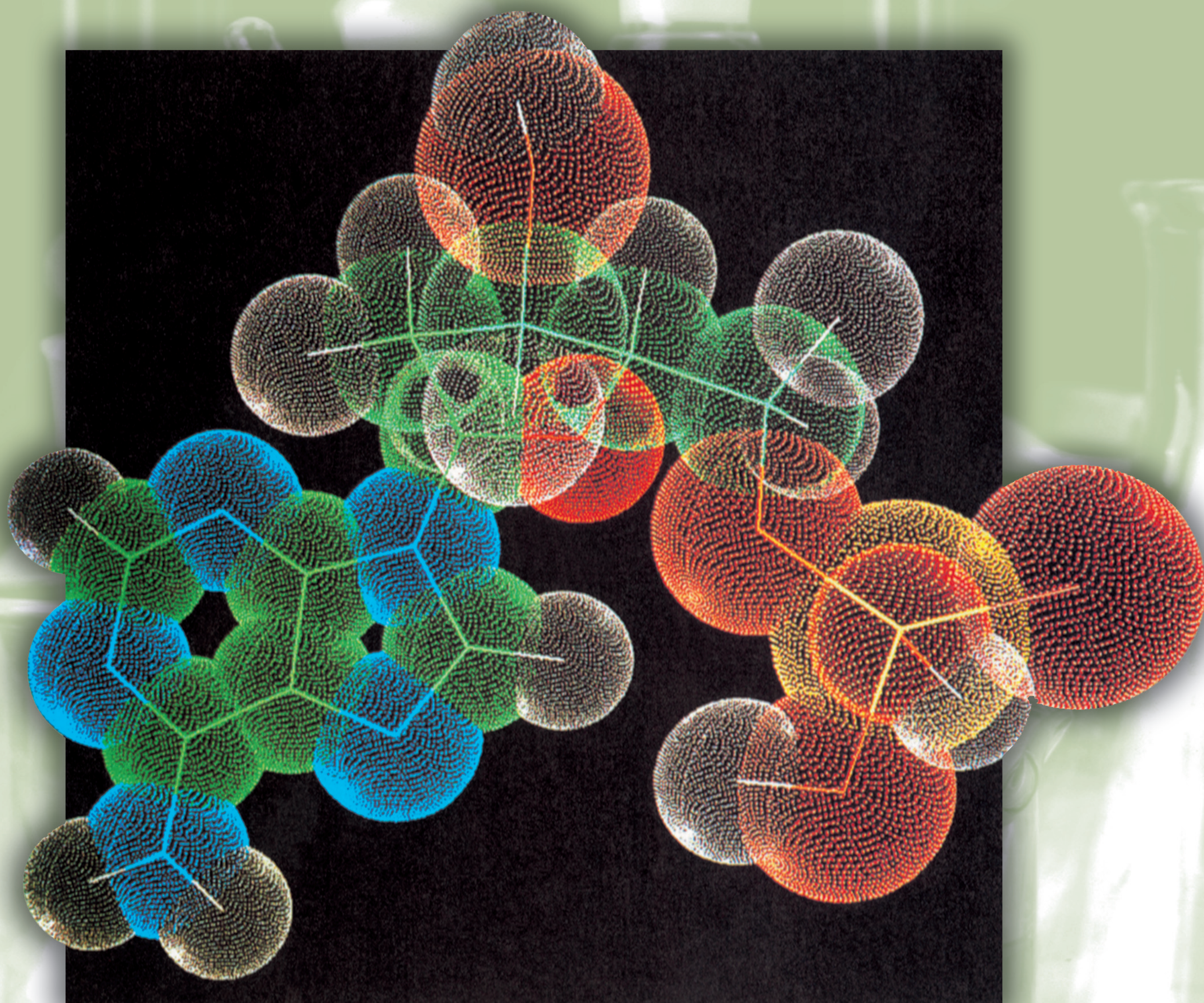
## هەلسەنگاندنا ژپێژڤە

**52.** مامۆستایێ تە کارتەکا ناڤەرۆکێ دێ دەتەتە، کەهروسالبیەت و وزا ئایۆناندنێ وهۆگرێ ئەلیکترۆنی بۆ توخمەکێ ئاشکرا تێدا ددیار کرینە، توخمی بنیاسە برێکا شیکارکرنا ساخلەتێن وی دناڤ خول وکۆمەلێدا.

**53.** تو بخۆ خشتەکێ خولی ئامادەبکە ، یان پۆستەرەکێ بەرهەڤ بکە کو پەیوەندییێ دناڤبەرا چەند تەنێن دیارکری وەك فیقی وکەسکاتی دناڤ توخیبێ رێکخستنا خولیدا دیار بکەت . بەحسێ رێکخستنا ئەوی خشتەی وپلە بەندا ئەوان ساخلەتان بکە ئەوێن دیاردکەت. ئەڤی خشتەی بکاربینە بۆ پێشبینکرنا چەند ماددەیێن نوی ژ جۆرێ ئەوان تەنێن دخشتەیدا هەین.

بەندێ 6

# پێبەندا کیمیایی



دسروشتیدا، پتریا گەردیلان، دگەڵ گەردیلێن دیتر ببەندێن کیمیایی پێکڤە دهێنە گرێدان

پشكا 6 - 1

# پێشەكی یەك بۆ بەندێن كیمیایی

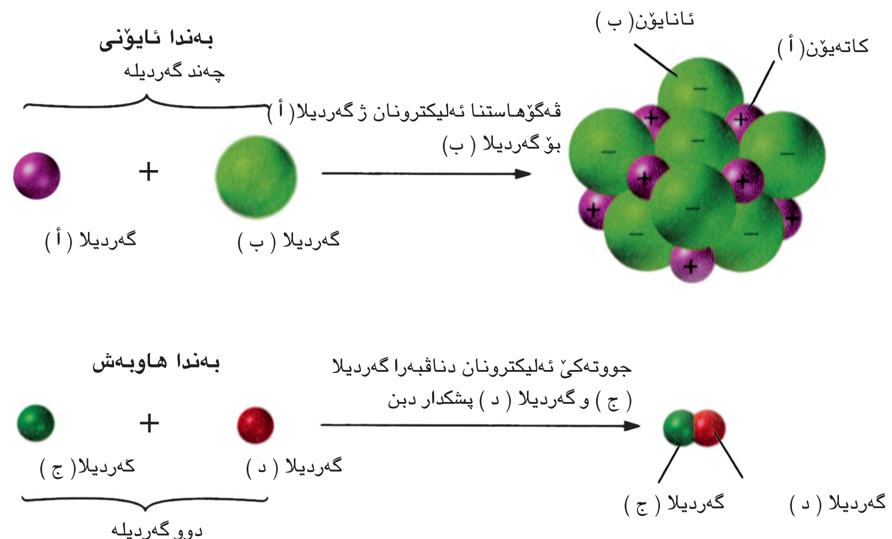
## ئەنجامێن فێركرنێ

- پێناسا بەندێن كیمیایی دكەت
- ئەگەرێن پێك ئینانا گەردیلان بۆ بەندێن كیمیایی روون دكەت.
- وەسفا بەندێن ئایۆنی و هـاوبەش دكەت.
- روون كرنێ دكەت بۆچی نابیت پتریا بەندان ئایۆنی بن یان ب تنێ هـاوبەش بن.
- پۆلێن كرنا جورێن بەندان دكەت لدویڤ جوداهیا كاروسالبێتی.

گەلەك یاكێمە گەردیلە ب تنێ ل سروشتیدا هەبیت. هندی ئەو هەوایێ ئەم هەناسێ پێ دكەین وئەو ئاڤا دچێتە دناڤ پێكهاتنا لەشێن مەدا، وهەمی ماددێن دی جار جار پێك دهێن ژگەردیلێن پێكڤە گرێدای ب بەندێن كیمیایی ئەڤجا، **بەندا كیمیایی** chemical bond ئەو ئێكتر كێشەكا كارەبای یە دناڤبەرا ناوك وئەلكترۆنێن هاوهێزێن ژێك جودا كو بەند دكەت. بۆچی پتریا گەردیلان كیمیاییا نە بەنددبن؟ لدەمێ گەردیلە ب شێوەیەكی تاك هەبن، ودێ كێمتر جێگیر بن چونكی وزا وێ مەزنترە. لێ لدەمێ ئەڤ گەردیلە بەند دبن ماتە وزا وێ كێم دبیت، ڤێجا ژوێ چەندێ رێزبوونێن جێگیرتر بۆ ماددێ پەیدا دبن. .

## جۆرێن بەندێن كیمیایی

ل دەمێ بەندێنا گەردیلان، ئەلیكترونێن هـاوهێزی دووبارە دهێتە بەلاڤ كرن ب رێكەكا دی تر وجێگیرتر لێ دكەن. وجورێ بەندێ چەوانیا ڤێ بەلاڤ كرنێ دیار دكەت. یا دیارە كو كانزا حەزا بەرزەبوونا ئەلیكترونان دكەن دا ئایونێن موجەب (كاتایۆنان) پێك بینن، **بەندا ئایۆنی** ionic bond ئەو بەندا كیمیایی یا پەیدا دبیت ژ ئێكتر كێشا كارەبایی دناڤبەرا هژمارەكا مەزن ژئانیۆن وكاتایۆنان. گەردیلە ل بەندێنا كیمیاییدا ب تمامی ئەلیكترونێن خۆ دهێلێن بۆ كارێ گەردیلێن دی، وەكی یا دیار ل **شێوێ 6-1** . ول سەركێم بوونێ، گەردیلە ل بەندێنا هاوبەش ب پشكداریا ئەلیكترونێن خۆ بەنددبن. وبەندا هـاوبەش covalent bond پەیدادبیت ژپشكداریا دوو گەردیلان ب جووتان ژ ئەلیكترۆنان. ئەلیكترونێن پشكدار ب یەكسانی(ملكێ) هەردوو گەردیلێن بەندبوویە ب بەندا هـاوبەشا پەتی. ( سەحكە **شێوێ 6-1** ).




**شێوێ6-1** ل بەندا ئایونیدا بەرزەبوون وەرگرتن بۆ هژمارەكا مەزن ژ ئەلكترۆنان دبیت دناڤبەرا گەردیلان، وئانەیۆن وكاتیۆن ژێ پەیدا دبن كارەبایی یانە.

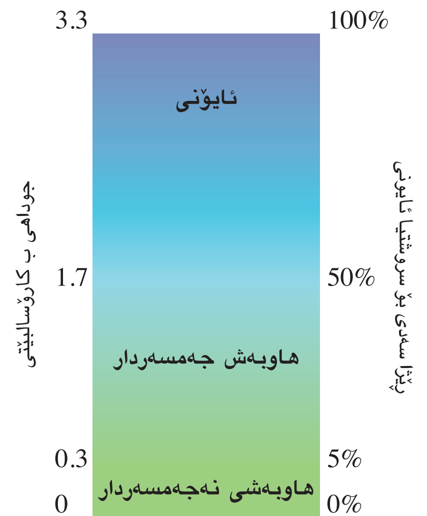
## چەوا جۆرێ ئاوێتەی دیار دبیت، ئایونی یە یان ئەو هاویەشە؟

ئەم ل سەر هەر بەندەکی کو ئایونی یە یان هاویەشە ب شێوەکێ پەتی، ژبەر کو جۆرێ بەندا پێك بێت دکەڤیتە ل سەر هێزا ڕاکیشانا گەردیلێ بۆ ئەلیکترونان ئەوا دهێتە نیاسین ب کاروسالێبتیێ. ودشێین سروشتێ ئایونی یان هاویەش ب خەملینین ب هژمارتنا جوداهیا کاروسالبێتییێ دناڤبەرا هەردوو توخمان (شێوێ 6-2 ).

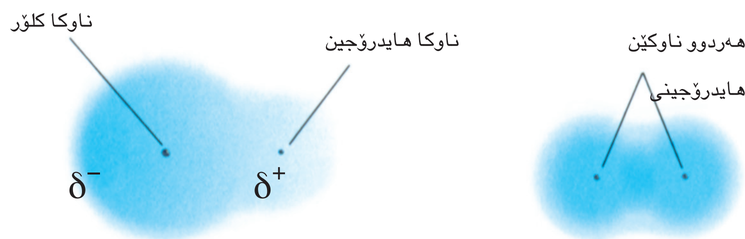
نموونێن ل سەر وێ چەندێ : جوداهیا کاروسالێبیتێ دناڤبەرا گەردیلا فلۆر (F) وگەردیلا سیزیۆمی (Cs) یەکسان دبیت بۆ 3.3 = 0.7 − 4.0 (بزڤرە شێوێ 5-20 بۆ خشتێ خۆلی، کو بهایێن کاروسالبێتێ نە). ولدویف ڤێ شێوەی بەندا دناڤبەرا فلۆر و سیزیۆمی (Cs-F) دێ ئایونی بیت. وب شێوەکێ گشتی، لدەمێ جوداهیا کاروسالبێتێ دناڤبەرا دوو توخمان ژ 1.7نا بوریت، ئەو بەند دێ هاویەش بیت(چونکی سروشتێ ئایونی کێمتر ژ 50% دهێتە خەملاندن) وبەندا دناڤبەرا دوو گەردیلێن ئێك توخم هەردەم هاویەشە. بۆ نموونە،هایدروجین ل سروشتیدا ب شێوێ جوتێن گەردیلان ب بەندا هاویەش هەنە، ونە ب شێوێ گەردیلێن کتن، وسروشتێ ئایونێ یەکسان بیت ب 0% . دبێژنە ڤێ بەندێ هاویەش. ل ڤێ بەندێ دا، گەردیلێن بەندکری بەش کرنا ئەلیکترونێن پشکدار ب یەکسانی دناڤبەرا خۆ دکەن. ئەڤجا بەلاڤ بوونەکا هاوتا بۆ بارگا کارەبایی پەیدا دبیت. ب شێوەکێ گشتی، هەکەر جوداهیا دناڤبەرا کاروسالبێتێ د دناڤبەرا 0 و 1.7 بیت (ڕێژا سەدی بۆ سروشتیا ئایونی دناڤبەرا 0% و 5%) یە، **بەند دێ بیتە هاویەشا نەجەمسەردار** nonpolar-covalent bond لێ هەکەر جوداهیا کاروسالبێتێ گەلەك بوو، ئانکو دناڤبەرا 3.0 و 1.7 ( ڕێژا سەدی بۆ سروشتیا ئایونی دناڤبەرا 5% و 50% ) دێ ئەلیکترون ب توندی بەرەف گەردیلا پتر کاروسالبێتێ هێتە راکێشان. ودبێژنە ڤێ بەندێ **بەندا هاویەشا جەمسەردار** polar covalent bond وڕامانا جەمسەرداری polar ول ڤێرە ئەوە کو بارگە ب شێوەکێ نە یەکسانی دناڤبەرا گەردیلاندا دهێتە بەلاڤەکرن .

ب شێوێ 6-3 دا بەردواردیا بەندێن نەجەمسەردار و بەندێن جەمسەردار هاتینەکرن کو بەلاڤ بوونا چریا ئەلکترۆنی دناڤبەرا بەندێن هایدروجین – هایدرۆجین و هایدرۆجین – کلۆر دبن .

جوداهیا کارۆسالبێتی دناڤبەرا هایدرۆجین وکلۆر دگەهێتە 0.9 = 2.1 − 3.0 ، ، وئەڤە بەلگێ ددەت کو بەندیا هاویەشا جەمسەردارە. ئەلیکترون ل ڤێ بەندا دێ پتر نێزیکی گەردیلا کلۆری یا خۆدان کاروسالبێتێ یا مەزتربیت، وژوێ بۆ گەردیلا هایدرۆجینی یا خۆدان کاروسالبێتێ یا کێمتر . وەکی یا ڕوون کری ل شێوێ 6-3 (ب). وئەنجامێ ڤێ چەندێ ، کلور دێ بەشەکێ بارگا سالیب هەلگریت و ب هێما $\delta^-$ نیشان دکەین، وهایدرۆجین دێ بەشەکێ بارگا موجەبی هەلگریت و ب هێما $\delta^+$ نیشان دکەین.




**شێوێ 6-2** جوداهیا کاروسالبێتی دەربرینێ ژسروشتێ بەندا دناڤبەرا دوو توخمان دکەت، وسروشتێ ئایونی یان هاویەشی دهێتە خەملاندن ب هژمارتنا جوداهیا کاروسالبێتێ، ئەڤجا هەر چەند جوداهی گەلەك بیت ئەو بەند دپتر ئایونی یە.




( أ ) بەندا هاویەشا نە جەمسەردار

( ب ) بەندا هاویەشا جەمسەردار

**شێوێ 6-3** بەراووردی دناڤبەرا چریا ئەلیکترونی دیار دکەت ل ( أ ) بەندا هایدرۆجین – هایدرۆجین، نە جەمسەردارە، ول ( ب ) بەندا هایدرۆجین – کلۆر جەمسەردارە. وژبەر کلۆری کارۆسالبێتێ یا وی مەزترە، چریا ئەلکترۆنی ل بەندا هایدرۆجین–کلۆری ل دۆر گەردیلا کلۆری دێ مەزتر بیت

پرسیارا نموونەیی 1-6

**جۆرێ بەندێ دناڤبەرا گوگردی S و توخمێن دهێن دەست نیشان بکە : هایدرۆجین H و سیزیۆم Cs و کلۆر Cl پشت بەستن ب جوداهیا دناڤبەرا کاروسالبێتیێ بێ وب شێوێ 2-6، ول هەر جووتەکیدا دەست نیشان بکە کیش گەردیلە ئەلیکترونان پتر رادکێشێت ؟**

**شیکار**

کارۆ سالبیتی بۆ گۆگردی S دبیتە 2.5 . وتوخمێن ڤەمای H ، Cs، Cl لدویڤ ئێك دبنە 2.1 ، 0.7 ، 3.0 ل هەر جووتەکێ گەردیلان ئەوگەردیلا کاروسالبێتیێ یا وی پتر بیت ئەو پتر ئەلکترۆنان ڕادکێشیت؟

| بەندا دناڤبەرا گوگردی و توخمان | جوداهیا کارۆسالیبێتی | جۆرێ بەندێ | گەردیلە کارۆسالبێتیێ یا پتر |
|---|---|---|---|
| H | 2.5 – 2.1 = 0.4 | هاوبەشی جەمسەردار | گۆگرد |
| Cs | 2.5 - 0.7 = 1.8 | ئایۆنی | گۆگرد |
| Cl | 3.0 - 2.5 = 0.5 | هاوبەشی جەمسەردار | کلۆر |

**ڕاهێنانێن بجهئینانێ**

جۆرێ بەندێ دناڤبەرا کلۆر وتوخمێن دهێن دەست نیشان بکە: کالیسیۆم Ca و، ئۆکسجین O و برۆم Br . پشت بەستن ب جوداهیا دناڤبەرا کارۆسالیبێتی یێ وب شێوێ (6-2) ، کیش گەردیلە کاروسالبێتیێ یا وی پترە؟

بەرسڤ

| بەندا دناڤبەرا کلۆر و توخمان | جوداهیا کارۆسالبێتی | جۆرێ بەندی | گەردیلا کارۆسالبێتیێ یا پتر |
|---|---|---|---|
| Ca | 3.0 – 1.0 = 2.0 | ئایۆنی | کلۆر |
| O | 3.5 – 3.0 = 0.5 | هاوبەشی جەمسەردار | ئۆکسجین |
| Br | 3.0 – 2.8 = 0.2 | هاوبەشی نەجەمسەردار | کلۆر |

## پێداچوونا پشکا 1-6

**1.** بەراووردیا دناڤبەرا بەندا هاوبەش و بەندا ئایۆنیدا بکە.

**2.** کارێ کارۆسالبێتیێ یێ چییە بۆ دەستنیشانکرنا جۆرێ بەندێ دناڤبەرا دوو توخمان؟

**3.** جۆرێ بەندێ ئەوا دبیت دناڤبەرا ڤان گەردیلاندا چییە:

Cu و S

I و Br

**4.** جووتێن گەردیلان ل پرسیارا 3 ب ڕێیا سەرو ژوو لدویڤ سروشتیا ئایۆنی دناڤبەرا وان ڕێز بکە.

## پشكا 6 - 2

### ئەنجامێن فێركرنێ

- پێناسینا گەرد وشێوگێ كیمیایی دكەت.
- دیاركرنا پەیوەندیێن دناڤبەرا وزا مت ودناڤبەرا گەردیلێن نێزیكی ئێك ودرێژیا بەندێ و وزا وێ دكەت.
- یاسایا هەشتێ باس دكەت.
- هەر شەش قۆناغێن تێنە بكارئینان بۆ وێنەكرنا پێكهاتنا لویس بكاردئینیت.
- چەوانیا دیاركرنا پێكهاتنا لویس بۆ ئەوان گەردێن كو بەندێن تاك یان فرە بەند یان هەردوو پێكڤە ڕوون دكەت.

# بەندا هاوبەش وئاوێتێن گەردی

پتریا ماددێن كیمیایی ژگەردان پێك دهێن. ودگەل وان پتریا ماددین كیمیایێن هەین دزیندەوەراندا ودزیندەوەرێن كە زیندەوەران دروست دكەن وگەرد molecule كۆمەڵەكا بێ بارگەنە ب بەندەكا هاوبەش پێكڤە تێنە گرێدان. گەردا هەر ئاوێتەكی كیمیایی دا نەیەكا تاكە وسەربخۆیە، پێك دهێت ژدوو گەردیلان یان پتر هەر ژئێك توخمی، وەكی دگەردا ئۆكسجینی دا، یان ژدوو گەردیلان یان پتر ژتوخمێن جودا جودا وەكی دگەردا ئاڤێ یان شەكری دا ( سەحكە شێوێ 6-4 ).

ئاوێتێن گەردی molecular compounds ئەو ئاوێتێن كیمیایی نە كە سادەترین دانەیێن وان ژ گەردان پێك تێن ، ئەم دشێن پێكهاتنا هەر ئاوێتەیەكی ب ڕێیا شێوگێ وی یێ كیمیایی بنیاسین، شێوگێ كیمیایی chemical formula ، پێك هاتنا وان هێمان كو توخم ورێژا هژمارا گەردیلێن هەر ئێك ژتوخمێن وی ئاوێتەی كیمیایی پێك ئینای دەستنیشان دكەت.

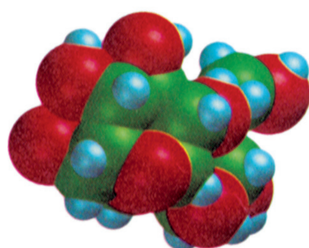
دبێژنە شێوگێ كیمیایی یێ ئاوێتێن گەردیی «شێوگێ گەردیی» molecular formula، ئەو جور هژمارا گەردیلێن ئیكگرتی دئێك گەردێ دا ژ گەردیێن ئاوێتەی دیار دكەت. بۆ نموونە شێوگێ گەردیی یێ گەردا ئاڤێ $H_2O$ دیار دكەت كو ئێك گەردا ئاڤێ پێك تێت ژگەردیلەیا ئۆكسجینی ئێك گرتیە ب دوو بەندین تاك دگەل دوو گەردیلان ژ هایدرۆجینی. بەلێ گەردا ئۆكسجین نموونەیەكە بۆ گەردا دوو گەردیلە diatomic molecule ، كە پێك دهێت ژدوو گەریلێن ئۆكسجین.


گەردا ئاڤێ

$H_2O$

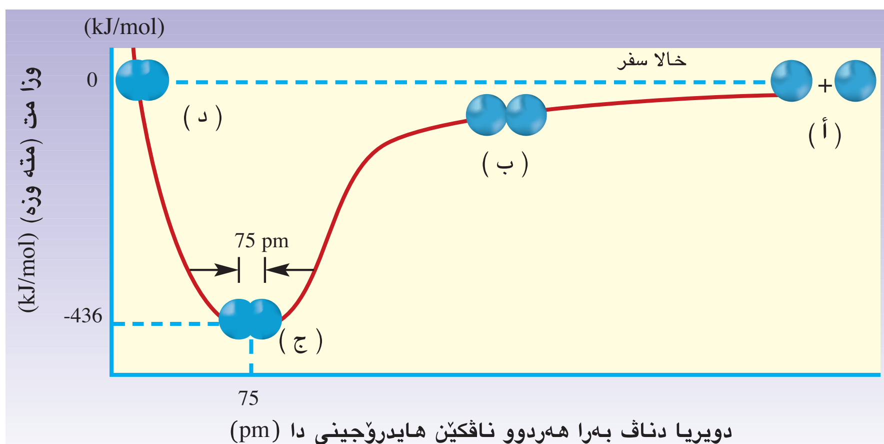

گەردی ئۆكسجین

$O_2$


گەردا شەكرێ

$C_{12}H_{22}O_{11}$

**شێوێ 6-4** نموونێن ( أ ) ئاڤ ( ب ) ئۆكسجین ( ج ) شەكر ، ئەڤ نموونێن كێمن ل چاڤ وان هەمی ئاویتێن ل دەوروبەرێن مە ودناڤ لەشێ مەدا هەین . گەردیلێن ڤان گەردان ب بەندێن هاوبەش پێكڤەگرێ داینە( تاك یان دووانی یان سیانی) .




**شێوێ 5-6** گوهۆڕینا بزڤا وزا مت (وزا شاراو) ل دەمێ پەیدابوونا دناڤبەرا هەردوو گەردیلێن هایدرۆجینێدا H-H. ( أ ) هەردوو گەردیلە کاری دئێك ناکن دەمێ دویری ئێك بن دبێژنێ خالا سفر. (ب) وزا مت کێم دبیت ل دەمێ گەردیلە ئێك رادکێشن. (ج) وزا مت کێم دبیت ودهێتە خوار بۆ کێمترین ئاست ژئەنجامێ هاوتابوونا هێزا لێك راکێشانێ وژێك دویرکەڤتنێ دناڤبەرا بارگایان دهەردوو گەردیلاندا. (د) وزا مت زێدە دبیت دەمێ ژێك دویر کەفتنا دناڤبەرا بارگاین وەکهەڤ زێدەتربیت ژلێك راکێشانا بارگاین هەڤژ.

# پەیدابوونا بەندا هاوبەش

حەزا گەردیلان بۆ بەندکرنێ لدویڤ وێ چەندێ یە کو وزا مت یا گەردیلێن هاتینە بەندکرن گەلەك کێمترە ژئەوێن بتنێ بن. سادەترین نموونەیە بۆ ڕوونکرنا بیرۆکا پەیدابوونا بەندا هاوبەش د H–H دا دکەت.

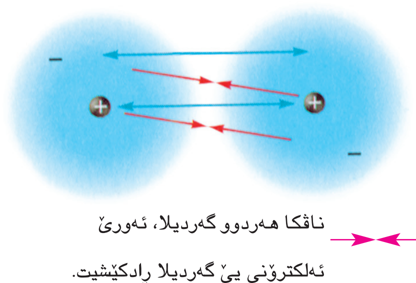
ئەگەر هەردوو گەردیلێن هایدرۆجین ل دەمەکێ وەسا ژێك دویربن کو نەهێلن ئێك کاری دیا دی بکەت، دێ ب تەمامی وزا مت یا گەردیلان دڤێ ماوەی دا دێ بیتە سفر. (وەکی دیار دشێوێ 5-6 ( أ )).

چ دێ ڕویدەت دەمێ هەردوو گەردیلێن هایدرۆجین H نێزیکی ئێك بن؟

هەر گەردیلەیەکا هایدرۆجینێ H ناڤکەك یا هەی وپرۆتۆنەك بارگا موجەب یێ تێدا. و ل دورا وێ ئەلکترۆنەکێ بارگە سالبە.

کارلێك دناڤبەرا ڤان تەنۆلکێن بارگە کری دا دەست پێ دکەت دەمێ هەردوو گەردیلە نێزیکی ئێك دبن (شێوێ 6-6 ). ناڤك وئەلکترۆن ئێك دوو ڕادکێشن ئەڤە دبیتە ئەگەرێ کێمبوونێ دتێکرایا وزا مت دا یا هەردوو گەردیلان، وژێك دویرکەفتنا هەردوو ناڤکا وهەر دوی دەمی دا دگەل دا هەردوو ئەلکترۆنێن وان دبنە ئەگەرێ زێدەبوون دوزا مت دا. هێزا ڕاکێشانێ وژێك دویرکەفتنێ دهێتە گوهۆڕین لدویڤ دویراتیا دناڤبەرا گەردیلاندا. ودەمێ گەردیلە نێزیکی ئێك دبن، دێ ڕاکێشانا دناڤبەرا ئەلکترۆن وپرۆتۆنی ب هێزترە ژێك دویرکەفتنا دناڤبەرا پرۆتۆن – پرۆتۆن ژلایەکی ڤە وئەلکترۆن – ئەلکترۆن ژلایەکێ دی ڤە، کو دبیتە ئەگەرێ کێمبوونا وزا مت (وەکی دشێوێ 6-5 ( ب )).

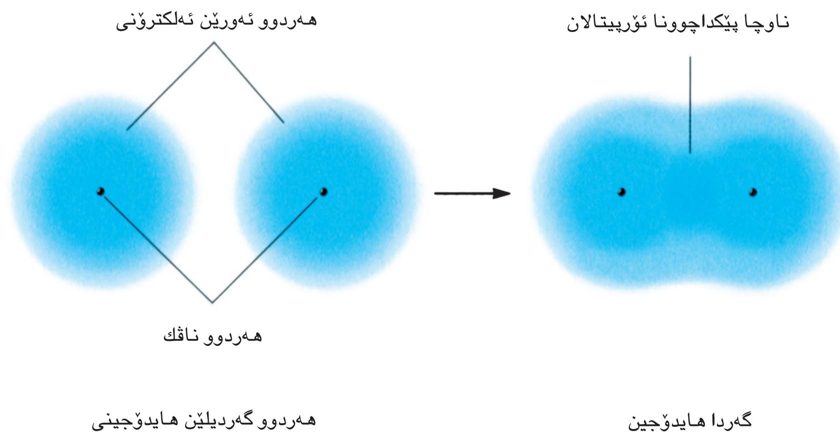
بەردەوام هێزا ڕاکێشانێ زاڵە وهەروەسا سەرجەمێ وزا مت دکێم بوونێ دایە هەتا دگەهیتە ڕادەیەکی ژێك دویرکەڤن دناڤبەرا بارگایێن وەکهەڤ وئێك دوو ڕاکێشانا دناڤبەرا بارگایێن هەڤدژهندی ئێك بن (یەکسان بن) (سەحکە شێوێ 6- 5 ( ج ) بکە). وی دەمی، وزا مت دێ گەهیتە کێمترین ئاست. ودێ گەردا هایدرۆجین جێگیر پێك ئێت. ژلایەکێ دیڤە ژمەزنترین لێك نێزیك بوون دناڤبەرا گەردیلاندا زێدەبوونەکا زێدە مەزن دوزا مت دا پێك دهێت، کو هێزا ژێك دویرکەفتنێ لسەر هێزا لێك ڕاکێشانێ زاڵ دبیت. (تەماشەی شێوێ 6-5 ( د ) بکە).




**شێوێ 6-6** تیر هێزا ئێك دوو ڕاکێشانێ وژێك دویرکەفتنێ دناڤبەرا ئەلکترۆن وناڤکا هەر ئێك ژهەردوو گەردیلێن H دیار دکەت. وزا مت کێم دبیت ب ئێك دوو ڕاکێشانا تەنۆلکا، وزێدە دبیت ب ژێك دویرکەفتنا وان.

# ساخلەتێن بەندا هاوبەش

بەندا هاوبەش، ئەو بەندەکا جێگیرە، پێك دهێت ل دەمێ هاوتابوونا هێزێن ئێك دوو ڕاکێشان وژێك دویر کەفتنێ دناڤبەرا گەردیلاندا. دڤێ هاوتابوونێدا پشکدارییا دوو ناڤکێن هەردوو گەردیلێن هایدرۆجین دگەردا هایدرۆجینی دا ڕوبدەت، وەکی دیار دشێوێ **6-7**، هەردوو ئەلکترۆنێن گەردا هایدرۆجین دچنە ئۆرپیتالێن پێکداچووین، و ب سەربەستی دناڤ هەردوو ئۆرپیتالاندا دلڤن. وهەردوو گەردیلێن بەندکرین پیچەك دلەرزن وبەندەکێ پێکڤە دمینن هەتا نێزیك دبن ژکێمترین ئاستێ وزێ.




**شێوێ 6-7** پێکداچوونا هەردوو ئۆرپیتالێن هەردوو گەردیلێن هایدرۆجین دگەردا هایدرۆجینی دا، ب جۆرەکی هەرئێك ژهەردوو ئەلکترۆنان بەرەڤ هەردوو ناڤکێن هەردوو گەردیلان ڤە بینە ڕاکێشان، زێدەبوون دچرپا ئەلکترۆنی دا دناڤبەرا هەردوو ناڤکا دا پەیدا دبیت.

دبێژنە دویراتیا هەی دناڤبەرا هەردوو ناڤکێن هەردوو گەردیلێن بەندکری دکێمترین وزا وان یا مت دا درێژیا بەندی bond length . کو درێژیا بەندا H–H 75 pm ە، دەمێ بەندا هاوبەش پێك دهێت گەردیلێن هایدرۆجین وزێ ددەن، ژئەنجامێ گوهۆڕینا وان ژگەردیلێن تاك بۆ گەردیلێن بەندکری دگەردێ دا، ئەڤ وزەیە یەکسانە ب جوداهییا دناڤبەرا وزا مت وگەردیلێن تاك دخالا سفر دا (ل دەمێ گەردیلە ژێك دویربن)، ودناڤبەرا کێمترین ئاستێ وزێ (دەمێ گەردیلە پێکڤە بەندکری بن)، وپێتڤیە هەر وێ وزێ بێخینە سەر وزا هاوتابوون بۆ ژێك جوداکرنا گەردیلێن پێکڤە بەندکری، دبێژنە ڤێ وزێ « وزا بەندێ» bond energy ، ئەو وزا پێتڤیە بۆ تێکشکاندنا بەندا کیمیایی وپێك ئینانا گەردیلێن ژێك جودا وهاوتا پێتڤی یە.
زانایان هەردەم وزا بەندێ ب یەکا (kJ/mol). ئەڤ پێوەندیە لسەر هەمی بەندێن هاوبەش کاری پێ دکەت هەتا دبارێ پێك ئینانا بەندا H–H دا، بەلێ درێژی و وزا بەندێ دهێنە گوهۆڕین دگەل گوهۆڕینا جۆرێن گەردیلێن پێکڤە بەندکری. هەتا وزا بەندی دهەردوو گەردیلێن وەك ئێك دا دهێتە گوهۆڕین لدویڤ بەندێن دی ئەوێن ڤان هەردوو گەردیلان پێك ئینان. پێتڤیە ئەڤان ڕاستیان بەرچاڤ وەربگرین ل دەمێ سەحکەینە خشتێ **6-1** بکەین، کو دهەرسێ ستوینێن ئێکێ دا جۆرێن بەندا ودرێژییا وان و وزا وان دگەردێن دیارکرێن دوو گەردیلەیی دا. بەلێ هەرسێ ستوینێن ل دویماهیێ تێکراییێ بهاییێ بەندێن تایبەت دئاوێتێن جودا دا ددەن. **6-8** دا
هەمی گەردیلێن هایدرۆجین بتنێ ئێك ئەلکترۆنێ تاك یێ دئۆرپیتالی $1s$ دا. و ل دەمێ هەردوو گەردیلە هایدرۆجین نێزیکی ئێك دبن گەردا هایدرۆجین پێك دهێت، پشکدارییێ ب هەردوو ئەلکترۆنێن خۆ دکەت دبەندا هاوبەش دا.

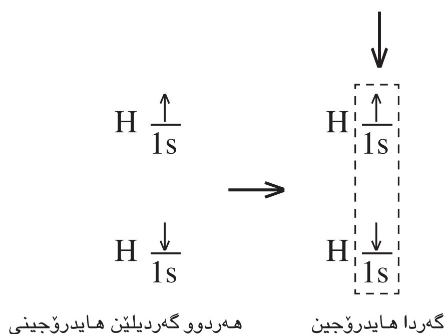
**خشتێ 1-6** درێژیا هندەك بەندێن هاوبەش و وزێن وان

| بەند | درێژیا بەندێ (pm) | وزا بەندێ (kJ/mol) | بەند | درێژیا بەندێ (pm) | وزا بەندێ (kJ/mol) |
|---|---|---|---|---|---|
| H-H | 74 | 436 | C-C | 154 | 346 |
| F-F | 141 | 159 | N-C | 147 | 305 |
| Cl-Cl | 199 | 243 | O-C | 143 | 358 |
| Br-Br | 228 | 193 | H-C | 109 | 418 |
| I-I | 267 | 151 | C - Cl | 177 | 327 |
| H-F | 92 | 569 | rB-C | 194 | 285 |
| H-Cl | 127 | 432 | N-N | 145 | 180 |
| H-Br | 141 | 366 | H-N | 101 | 386 |
| H-I | 161 | 299 | H-O | 96 | 459 |

و ل دویماهیێ دێ ڕێزبوونا ئەلکترۆنی یا هەر گەردیلەکێ وەك ڕێزبوونا ئەلکترۆنی یا جێگیر یا هیلیۆم $1s^2$، وەکی دیار دشێوێ 8-6 دا. ئەڤ حەزە نە بەس لسەر هایدرۆجینێ بتنێ یە دا بگەهتە ڕێزبوونا گازێن خانەدان ب ڕێکا بەندکرنا هاوبەش دا، بەلکی دەرباز دبیت بۆ گەلەك گەردیلێن دی.

**شێوێ 8-6** بۆ هەر گەردیلەیەکێ ژهەردوو گەردیلێن هایدرۆجین دگەردا هایدرۆجین دا ڕێزبوونا ئەلکترۆنی $1s^2$ پەیدا دبیت، دەمێ ئەو هەردوو گەردیلە پشکداریێ ب هەردوو ئەلکترۆنێن دهەردوو ئۆربیتالێن پێکداچووی دا دزڤرن.

جووتەك ژئەلكترۆنێن بەندكری ل دوو ئۆربیتالێن پێكداچووی دا




# ڕێسا هەشتی

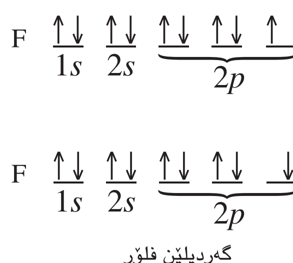
گەردیلێن گازێن خانەدان ژێك جودا ل سروشتی دا یێن هەین، ب پێچەوانەی گەردیلێن دی. ئەڤ گازە دجودانە ژلایێ کێمیا وزا مت ڤە ژئەگەرێ جێگیریا وان یا تایبەت درێزبوونا وان یا ئەلکترۆنی دا. ژبلی هیلیۆم کو ئاستێ وێ یێ ژدەرڤە دوو ئەلکترۆنێن تێدا، کو ئەو جێگیر بوونا گازێن خانەدان هەین ژئەنجامێ پڕبوونا ئۆربیتالێن $s$ و $p$ ب هەشت ئەلکترۆنان. گەردیلێن توخمێن سەرەکیێن دیتر دشێن ئۆربیتالێن $s$ و $p$ پرکەن ب ئەلکترۆنان برێیا پشکداریا وان ل بەندا هاوبەش دا، ولدویڤ ڕێسایا هەشتی octet rule .

دەقێ ڕێسایا هەشتی ب وەك ل خوارێ: ئاوێتێن کیمیایی حەزا پێك هاتنێ دکەن ب جۆرەکی هەر گەردیلەکێ هەشت ئەلکترۆن دبلندترین ئاستێ وزێ دا هەبن، کو ئەلکترۆنان بەرزە بکەت یان وەربگریت یان پشکداریێ پێ بکەت.

ڕێسایا هەشتی دیار دبیت ل دەمێ لێکۆلینێ دگەردا فلۆری $F_2$ دا، دبیت کو هەر گەردیلەیەکا فلۆری یان تاك حەفت ئەلکترۆن دبلندترین ئاستێ وزێ دا هەبین ($[He]2s^22p^5$). وەك هایدرۆجین، گەردیلێن فلۆر ب بەندێن هاوبەش پێکڤە بەند دبن بۆ پێك ئینانا گەردێن دوو گەردیلەیی $F_2$ ، کو هەر گەردیلەیەك ب ئێك ئەلکترۆنێ خۆ یێ هاوهێزی دگەل گەردیلەیەکا دی. وەکی دیار دشێوێ **9-6** ( أ ) دا، وشێوێ **9-6** ( ب ) نموونەیەکا دی یە ڕێسایا هەشتی یە، کە گەردیلا کلۆر Cl دێ هەشت ئەلکترۆن دگەردا کلۆریدێ هایدرۆجین HCl دا هەبن، ب پشکداری کرن دجووتەك ژئەلکترۆنان دگەل گەردیلا H دا.

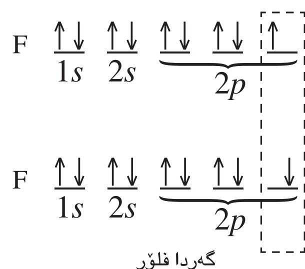
**شێوێ 9-6** (أ) بۆ هەر گەردیلەیەکا فلۆری ڕێزبوونەکا ئەلکترۆنێ جێگیر یا نیۆن پێك دهێت $[He]2s^22p^6$ . دەمێ گەردیلە پشکداریێ ب ئەلکترۆنێن خوێن هاوێزی دئۆرپیتالێن پێکداچووی دا دکەن. (ب) ئۆرپیتالێ $1s$ ی گەردیلا هایدرۆجین H ب دوو ئەلکترۆنان پڕ دبیت. هەروەسا دێ جێگیری بۆ کلۆری پەیدا بیت کو هەشت ئەلکترۆن دئۆرپیتالێن $3p$ و $3s$ بن.

( أ )

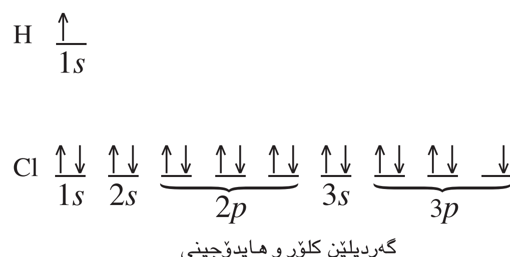





بەندکرنا جووتەك ئەلکترۆنان دئۆرپیتالێن پێکداچووی دا

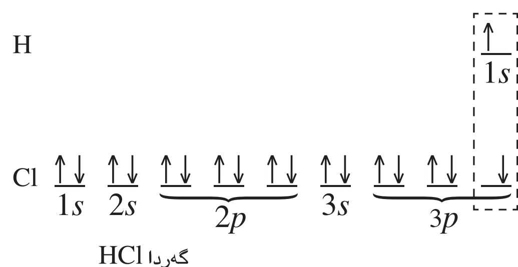



( ب )






بەندێنا جووت ئەلکترۆنان دئۆرپیتالێن پێکداچوویدا




## جیاکارێن ڕێسایا هەشتی

پتریا توخمێن سەرەکی حەز دکەن بەندێن هاوبەش پێك بینن لدویف ڕێسایا هەشتی، دگەل هندەك جیاکاران، کو گەردیلێن هایدرۆجینی بتنێ ب دوو ئەلکترۆنان پێکڤە بەنددبن. گەردیلا بۆرۆنی B سێ ئەلکترۆنێن هاوهێزیێن هەین $[He]2s^22p^1$ ، بتنێ 6 ئەلکترۆن بۆ دهێنە دابین کرن دئاوێتێ $BF_3$ دا ، ل دۆرا گەردیلا بۆرۆن دا ئەلکترۆنێن وێ یێن هاوهێزی دگەل ئەلکترۆنەکێ بتنێ ژهەر گەردیلەیەکا فلۆرێ پێکڤە دهێنە بەندکرن، هەروەسا هندەك ئاوێتێن دی ژی یێن هەین دشێن بەندێن هاوبەش پێك بینن، کە ژڕێسایا هەشتی دەردکەڤن ئەگەر دگەل توخمێن خودان کارۆ سالبیێتی یێن بلند ئێك بگرن: F،O،Cl . ودڤان باران دا، بەندان ئەلکترۆنێن تێدا دئۆرپیتالێن $d$ دا سەرباری ئۆرپیتالێن $s$ و $p$ دا.

# هێماكاریا پنتی (خالەیی) یا ئەلكترۆنی

پێكهاتنا بەندا هاوبەش هندەك جاران بتنێ تایبەتە ب ئەلكترۆنێن ئاستێ دەرەكی یێ گەردیلێ ڤە، یان ب ئەلكترۆنێن هاوهێزیڤە، بۆ دیڤچوونا ڤان ئەلكترۆنان رێكا خالە هێماكاریا ئەلكترۆنی electron-dot notation دهێتە بكارئینان. ئەڤ رێكە ب نڤێسینا هێما هەر توخمەكێ ب ئەلكترۆنێن هاوهێزی دووریێچكری (كو ب خالا هێما كربیت) دهێتە دیاركرن. بەلێ ئەلكترۆنێن ئاستێ ناڤخۆیی دیار نابن. بۆ نموونە خالە هێماكاریا گەردیلا فلۆری كو رێزبوونا وێ یا ئەلكترۆنی ئەڤەیە : $[He]2s^22p^5$ دێ ب ڤی شێوەی بیت:



خالە (پنتە) هێماكاریا ئەلكترۆنی یا وان توخمێن 1 - 8 ئەلكترۆنێن هاوهێزی هەی دێ وەك ئەوا دشێوێ 6 - 10 دا دیاركری دێ هێتە نڤێسین.

| ژمارا ئەلكترۆنێن هاوهێزی | خالە هێماكاریا ئەلكترۆنی | نموونە |
| --- | --- | --- |
| 1 | X· | Na· |
| 2 | ·X· | ·Mg· |
| 3 | ·Ẋ· | ·Ḃ· |
| 4 | ·Ẋ̣· | ·Ċ̣· |
| 5 | ·Ẋ̣: | ·Ṇ̇: |
| 6 | :Ẋ̣: | :Ọ̇: |
| 7 | :Ẍ̣: | :F̈̇: |
| 8 | :Ẍ̤: | :N̈e̤: |

**شێوێ 10-6** دەما نڤێسینا خالە هێماكاریا ئەلكترۆنی یا توخمەكێ ئاشكرا، هژمارا ئەلكترۆنێن هاوهێزی دهێنە دیاركرن، پاشی دێ هێما توخمی نڤێسین ولدویڤ دا هژمارا ئەلكترۆنان دێ هێما بخالا هێتە دووریێچكرن هەر وەك یا روونكری.

**پرسیارا نموونەیی 3-6**

أ. **خالا هێماكاریا ئەلكترۆنی بۆ گەردیلا هایدرۆجینی بنڤیسە**

ب. **خالا هێماكاریا ئەلكترۆنی بۆ گەردیلا نایترۆجینی بنڤیسە**

**شیكار**

أ. دگەردیلا هایدرۆجینیدا ئاستێ وزێ یێ سەرەكیێ ئێكێ $n = 1$، ئێك ئەلكترۆن تێدایە، ژبەر هندێ خالا هێماكاری یا ئەلكترۆنی بڤی شێوەی دهێتە نڤێسین:



ب. خالا هێماكاری یا ئەلكترۆنی بۆ هەمی توخمێن كۆمەلا نایترۆجینی بڤی شێوەی دهێتە نڤێسین: $ns^2np^3$ ئەڤەژی نیشانا وێیە كو 5 ئەلكترۆنێن هاوهێزی هەنە، وخالە هێماكاریا ئەلكترۆنی بۆ نایترۆجین بڤی شێوەی دهێتە نڤێسین:



# پێكهاتیێن لویس

دبیت خالا هێماكاری بۆ دەربرینا گەرداژی بهێتە بكارئینان، بۆ نموونە، گەردا هایدرۆجینی بزێدەكرنا هێماكاریا خالەیی بۆ هەر ئێك ژهەردوو گەردیلێن هایدرۆجینی روون دبیت:



هەردوو خال جووتەكێ ئەلكترۆنێن پشكدار دبەندا هاوبەشا H–H دەردبرن. هەروەسا گەردا فلۆر $F_2$ ب زێدەكرنا هێماكاریا خالی بۆ هەر گەردیلەكا فلۆری بڤی شێوەی روون دبیت:



هەڤپشكا دبەندا هاوبەشا F–F دا. زێدەباری وێ چەندێ هەر گەردیلەكا فلۆری سێ جووتێن نەهاوبەش unshared pair دووریێچ كریە ئەوژی ئەو جووتێن ئەلكترۆنان ئەوێن پشكداریێ دبەندان ناكەن وتایبەتن ب هەر گەردیلەكێڤە بتنێ.

ئاسایی، جووتێ خالان دبەندا هاویەشدا دهێتە گوهۆڕین ب کورتە هێلەکێ dash.
ولدویف ڤی چەندێ دا گەردا هایدرۆجینی وگەردا فلۆری بڤی شێوێ خارێ دهێنە دیارکرن:



هەمی نموونێن سەری پێکهاتا لویس Lewis structure نیشانددەن، کو ئەو شێووگن ئەوێن هێما گەردیلێن وان ناوك وئەلکترۆنێن ئاستێن ناڤخۆیی دیار دکەن. وجووتێ خالان ژی وهێلا دناڤبەرا هێما ژی جووتێ ئەلکترۆنێن هەڤپشك دبەندێن هاویەشدا دیار دکەن. هەروەسا خالێن لدۆر هێما گەردیلەکێ ژی جووتێن بتنێ یان نە دپشکدار دیار دکەن.

یا بەربەلاڤ ئەوە کو پێکهاتا لویس وەسا بهێتە وێنەکرن کو بتنێ ئەلکترۆن پشکدار دیاربن، وکورتە هێل ژی دهێنە بکارئینان بۆ نیشاندانا بەندان، وشێوەکێ پێکهاتنێ structural formula گەردیلێن گەردەکا ئاشکرا دیار دکەت: جۆرێ وێ وژمارە وڕێزبوونا وێ وبەندان، بێی کو جووتێن نە دپشکدارییێن ڤان گەردان دیار بکەت، وەك $H–Cl$ و $F–F$ .

پێکهاتەیێن لویس (وهەروەسا شێوگێن پێکهاتنێ ژی) بۆ چەند گەردان دهێنە وێنەکرن، دەما پێکهاتنا گەردێ وگەردیلێن پێکڤە بەند دهێنە نیاسین (زانین). وئەو پرسیارا نموونەیی یا دهێت قۆناغێن بنچینەیی بۆ نڤێسینا پێکهاتەیا لویس روون دکەت. دێ بینین کو گەردا بەحسکری دپرسیارێدا بەندێن تاك تێدانە کو ژجووتێ ئەلکترۆنێن پشکدار پێك دهێن. بەندا هاویەشا تاك، یان بەندا تاك single bond بەندەکە کو ژپشکداریکرنا دوو گەردیلان دجووتەکێ ئەلکترۆناندا پێك دهێت.

## پرسیارا نموونەیی 6 - 3

**پێکهاتەیا لویس بۆ یۆدیدی مەثیل $CH_3I$ وێنە بکە.**

### شیکار

**1.** جۆر وهژمارا گەردیلان دگەردێدا دیار بکە، وەکو شێوگ دیار دکەت کو گەردیلەکا کاربۆن وسێ 3 گەردیلێن هایدرۆجین وگەردیلەکا یۆدی تێدانە.

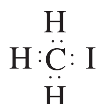
**2.** هێماکاریا خالەیی یا ئەلکترۆنی بۆ هەر گەردیلەکێ دگەردێدا بنڤیسە، کاربۆن سەرب کۆمەلا 14 ڤەیە و ب 4 ئەلکترۆنێن هاوهێزی دوورپێچ کریە. ویۆد سەرب کۆمەلا 17 یە و ب 7 ئەلکترۆنێن هاوهێزی دوورپێچ کریە. وهایدرۆجین بتنێ ب ئێك ئەلکترۆنێ هاوهێزی دوورپێچ کریە.



**3.** سەرجەمێ هژمارا ئەلکترۆنێن هاوهێزی بۆ گەردیلێن پێکڤە بەندکری بژمێرە:

$$\begin{array}{lr} \mathbf{C} & 1 \times 4e^- = 4e^- \\ \mathbf{I} & 1 \times 7e^- = 7e^- \\ \mathbf{H} & 3 \times 1e^- = \underline{3e^-} \\ & 14e^- \end{array}$$

**4.** گەردیلان ڕێك بێخە دا کو پێکهاتەیا گەردێ وێنە بکەی. گەردیلا ناڤنجی هەردەم گەردیلا کاربۆنێ یە، ئەگەر هەبیت، یان گەردیلا کێمترین سالبیێتی دەما کاربۆن نەبیت (ژبلی هایدرۆجین، چونکی گەردیلا هایدرۆجینێ چوجار ناڤنجی نابیت). گەردیلان ببەستە ب جووتێن ئەلکترۆنان.



**5.** جووتێن نە دپشكدار لسەر زێدەكە ب ڕەنگەكی هەر گەردیلەكا نە كانزا ب 8 ئەلكترۆنان دووڕپێچكریبن. وەهەر گەردیلەكا هایدرۆجینێ ب دوو ئەلكترۆنان دووڕپێچكریبن.

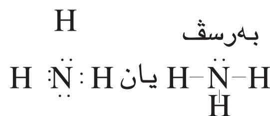


**6.** هژمارا گشتی یا ئەلكترۆنێن پێكهاتەیێ بژمێرە دا كو پشتڕاستببی كو هژمارا ئەلكترۆنێن هاوهێزی یەكسانن ب هژمارا گشتی. هژمارا گشتی یا ئەلكترۆنێن هاوهێزی، كو 14 نە دنموونا چوویدا، بڤی شێوەی دهێنە دەستنیشانكرن: 8 ئەلكترۆن دهەر چار بەندێن هاوبەشدانە، و 6 ئەلكترۆن ژهەر سێ جووتێن نە دپشكدارە.

### ڕاهینانێن بجهئینانێ

**1.** پێكهاتا لویس بۆ ئامۆنیا $NH_3$ وێنە بكە.

بەرسڤ

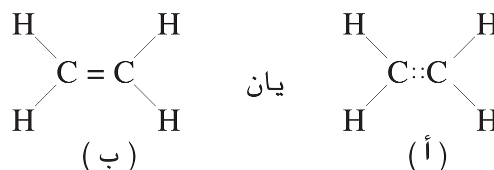


**2.** پێكهاتا لویس بۆ گۆگردیدی هایدرۆجین $H_2S$ وێنە بكە.



## فرە بەندێن هاوبەش

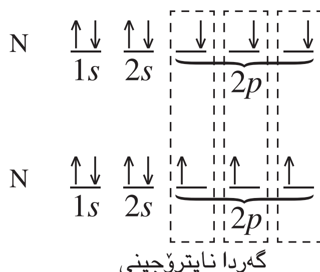
گەردیلێن هندەك توخمان، ب تایبەت كاربۆن ونایترۆجین وئۆكسجین دشێن پشكداریێ دپتر ژجووتەكێ ئەلكترۆناندا بكەن. ودبێژنە وێ بەندا هاوبەش دناڤبەرا دوو گەردیلێن كو پشكداریێ دكەن د دوو جووتێن ئەلكترۆناندا: بەندا هاوبەشا دوانی یان بەندا دووانی double bond. وبەندا دووانی یان ب دوو جووت (4) خالێن تەنشت ئێك دهێتە نیشانكرن وەك دشێوەگێ (أ) دا یان ب دوو كورتە هێلێن تەریب. دگەردا ئیثان $C_2H_4$ دا هەر وەك دشێوەگێ(ب) دا هەردوو گەردیلێن كاربۆنێ پشكداریێ دكەن ب دوو جووتێن ئەلكترۆناندا بشێوەكێ خۆیی.



هاوبەشا بەندا سیانی، یان ب سادەیی بەندا سیانی triple bond دناڤبەرا دوو گەردیلاندا پێك دهێت دەما هەردوو گەردیلە بەشداریێ دكەن ب 3 جووتێن ئەلكترۆنادا، بۆ نموونە گەردا نایترۆجین $N_2$ (كو هەر گاڤ وەك هایدرۆجین وهالۆجینا ب شێوێ گەردێن دوو گەردیلەیی یا هەی). دڤی باریدا، هەر گەردەكا نایترۆجینێ، كو 5 ئەلكترۆنێن هاوهێزی هەنە، 3 ئەلكترۆنان وەردگریت ژبۆ بجهئینانا ڕێسا هەشتی وپشكداریێ دكەت دگەل گەردیلا دیتر دسێ جووتێن ئەلكترۆناندا. وئەڤە ژی دپێكهاتەیا لویس دا ودشێوگێ پێكهاتنا نایترۆجینێدا دیار دبیت بڤی شێوێ ل خارێ:



شێوێ 6 - 11 بەندەكا هاوبەشا سیانی یا نایترۆجینێ دنوێنیت ب ڕێكا هێما كارییا خولی، هاوبەشا بەندا سیانی دگەردا نایترۆجینێدا بەندەكا بێ جەمسەرە، ب تەمامی وەك هاوبەش بەندا تاك یا هایدرۆجین وهالۆجینان.




**شێوێ 6-11** هەر گەردیلەكا نایترۆجینێ دگەردا $N_2$ دا ب شەش ئەلكترۆنێن هاوبەش و ب جووتەكێ نە پشكدار دووڕپێچ كریە، ژبەر هندێ هەر گەردیلەكا ڤێ بەندا هاوبەشا سیانی لدویڤ بنەما ڕێسا هەشتی دچیت.

**خشتێ 2-6** دریژیا بەندان و وزا بەندان دهاوبەش بەندێن تاك وفرەدانەدا

| بەند | دریژیا بەندی (pm) | وزا بەندی (kJ/mol) | بەند | دریژیا بەندی (pm) | وزا بەندی (kJ/mol) |
|---|---|---|---|---|---|
| C∇C | 154 | 346 | C″O | 143 | 358 |
| C∇C | 134 | 612 | C∇O | 120 | 799 |
| C‖C | 120 | 835 | C‖O | 113 | 1072 |
| C″N | 147 | 305 | N″N | 145 | 180 |
| C∇N | 132 | 615 | N∇N | 125 | 418 |
| C‖N | 116 | 887 | N‖N | 110 | 942 |

وژلایەکێ دیترڤە، هەروەسا گەردیلا کاربۆنێ، دهژمارەکا زۆرا ئاوێتاندا هاوبەشا بەندا سیانی پێك دئینیت. بۆ نموونە دگەردا ئیثاین $C_2H_2$ دا بەندەکا سیانی هەیە دناڤبەرا هەردوو گەردیلێن کاربۆنێدا:




دبێژنە هەردوو بەندێن دوانی وسیانی فرە بەند multiple bonds یان هاوبەش بەندێن فرە ژمارە.

ل پتریا جاران وزا ئایۆناندنا بەندێن دوانی یا زۆرە، وژبەندێن تاك کورتترن. بەندێن دوانی وزا پێکڤە بەندا وان زۆرترە ژیا بەندێن تاك، وبەندێن سیانی وزا پێکڤە بەندا وان ژیا بەندێن دوانی زۆرترە ودکورتترن ژی. دخشتێ 2-6 دا بەراوردیێ دناڤبەرا تێکرا دریژیا بەندیێ و وزا ئایۆندنێ دهژمارەکا بەندێن تاك ودوانی وسیانی دا بکە. هەکو پێکهاتەیا لویس دهێتە وێنەکرن، دوان گەردێن کو کاربۆن یان نایترۆجین یان ئۆکسجین تێدا هەین دێ بینن کو بەندێن فرە ژمارە دناڤبەرا جووتێن ڤان گەردیلاندا دبیت پێکبێن. (بەلێ گەردیلا هایدرۆجینێ بتنێ بەندەکا هاوبەشا تاك پێك دئینیت، ژبەر کو ئۆربیتالێ وێ بتنێ ئەلکترۆنەك تێدایە). پێدڤی ب هەبوونا بەندا فرە ژمارە نەچار دبیت هەکو هژمارا ئەلکترۆنێن هاوهێزی نەشێن رێسا هەشتی تەمام بجە بینن، ودێ هێنە تەمامکرن ب زێدەکرنا ئەلکترۆنێن نە پشکدار. وپرسیارا نموونەیی یا 6-4 چەوانیا رەفتارکرنێ دگەل ڤی سەروبەری روون دکەت.

**پرسیارا نموونەیی 6 - 4**

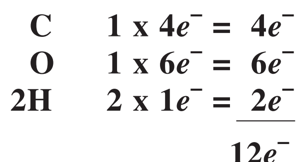
**پێکهاتا لویس بۆ میثانال $CH_2O$ وێنە بکە، کو دبێژنێ فۆرماڵدیهاید.**

**شیکار**

1. هژمارا گەردیلێن هەر توخمەکی دگەردیدا دیار بکە. دشێوگیدا دیارە هەبوونا گەردیلەکا کاربۆنێ وگەردیلەکا ئۆکسجینێ ودوو گەردیلێن هایدرۆجینێ.
2. خالا هێماکاریا ئەلکترۆنی بۆ هەر گەردیلەکێ دگەردێدا بنڤیسە. کاربۆن کو سەرب کۆمەلا 14 ڤەیە 4 ئەلکترۆنێن هاوهێزیی هەنە. وئۆکسجین کو سەرب کۆمەلا 16 ڤەیە 6 ئەلکترۆنێن هاوهێزی هەنە. بەلێ هایدرۆجینێ ئێك ئەلکترۆنێ هاوهێزی هەیە.



**.3** سەرجەمێ هژمارا ئەلکترۆنێن هاوهێزی بۆ گەردیلێن پێکڤە بەندکری بژمێرە:




**.4** گەردیلان رێکبێخە دا کو بشێی پێکهاتەیا گەردی وێنە بکەی. پاشی گەردیلان بجووتێن ئەلکترۆنانڤە بەستە.

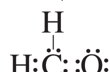


**.5** جووتێن نە دپشکدار لسەر زێدە بکە ب رەنگەکی کو هەر گەردیلەکا نە کانزا ب 8 ئەلکترۆنان بهێتە دووڕپێچ کرن، وهەر گەردیلەکا هایدرۆجینێ ب دوو ئەلکترۆنان بهێتە دووڕپێچ کرن:



**.6** أ. هژمارا ئەلکترۆنێن گشتی دپێکهاتەیا لویس دا بژمێرە دا پشتڕاستببی کو هژمارا ئەلکترۆنێن هاوهێزی هاوتا ژمارا هەبوونە. پێکهاتەیا بەرێ 14 ئەلکترۆن هەبوون، شەش ژوان دابەشکرینە دبەندێن هاوبەشدا وهەشت ژی د 4 جووتێن نە دپشکدار، وپێکهاتێ دوو ئەلکترۆنێن هاوهێزی زێدەتر ژێێن پێدڤی تێدانە.

ب. ل خارێدا ئێك یان پتر ژجووتێن نە دپشکدار کێم بکە، ئەگەر هژمارا ئەلکترۆنێن بکارئینای زێدەتربوو ژهژمارا پێدڤی، تا کو هندی هژمارا بەردەست ببیت. پاشی ئێك یان پتر ژجووتێن نە دپشکدار بلڤینە بۆ بەندێن ناڤبەرا گەردیلاندا، ژبلی هایدرۆجینێ، تا وەکو بەرکێن دەرەکی یێن هەمی گەردیلان پڕ ببن. جووتێ نە پشکدارێ کاربۆنی وئۆکسجینێ کێم بکە ب رەنگەکی کو بەندەکا جووت (دوانی) دناڤبەرا کاربۆنێ وئۆکسجینێدا پێك بهێت:





سەرجەمێ وان 12 ئەلکترۆنن: هەشت ئەلکترۆنێن چار بەندێن هاوبەشن، وچار ئەلکترۆن ژی یێت جووتێن نە پشکداردا.

## راهێنانێن بجهئینانێ

**بەرسڤ**

**.1** پێکهاتەیا لویس بۆ دوائۆکسیدا کاربۆنێ $CO_2$ وێنە بکە — **.1** Ö=C=Ö

**.2** وێنێ پێکهاتەیا لویس بۆ سیانیدا هایدرۆجینێ بکێشە، ئەوا گەردیلەکا کاربۆن وگەردیلەکا نایترۆجین وگەردیلەکا هایدرۆجینێ هەی. — **.2** $H-C\equiv N:$

## پێداچوونا پشکا 6 - 2

**.1** ئەڤان پێناسە بکە:

أ. درێژیا بەندی ب. وزا بەندی ج. بەندەکا سیانی

**.2** رێسا هەشتی بێژە.

**.3** هژمارا جووتێ ئەلکترۆنێن هاوبەش پێکڤە بەندکری بۆ ئەڤان چەندە:

أ. بەندەکا تاك

ب. بەندەکا دوانی

**.4** پێکهاتەیا لویس بۆ ئەڤێن ل خارێ وێنە بکە:

أ. IBr

ب. $CH_3Br$

ج. $C_2HCl$

د. $SiCl_4$

هـ. $F_2O$

## پشکا 6 - 3

### ئەنجامێن فێرکرنێ

- شێوگێ کیمیایی ئاوێتەکێ گەردی وشێوگێ کیمیایی ئاوێتەکێ ئایۆنی بەراورد وبەرامبەر دکەت.
- رێزبوونا ئایۆنا دبلوریدا روون دکەت
- تۆرە وزە پێناسە دکەت وگرنگیا وێ راڤە دکەت.
- رەوشتێن جوداکەرێن ئاوێتێن ئایۆنی وگەردی دەژمێریت بەراوردییێ دناڤبەرا وان دا دکەت.

# بەندا ئایۆنی وئاوێتێن ئایۆنی

پتریا کەڤر وکانێن تیڤکلێ ئەردی پێك دهێن ژئایۆنێن سالب وئایۆنێن موجوب ئێککرتینە ب بەندێن ئایۆنی. ونموونا بەربەلاڤ بۆ ڤان ئاوێتێن ب ئایۆنان بەند کرینە خوێ یا خوارنێیە یان کلۆریدێ سۆدیۆمێ ئەوا دسروشتی دا ب شێوێ کەڤرە خوێ هەیە. دڤی ئاوێتەیدا، ئایۆنێ سۆدیۆمێ ($Na^{+}$) بارگە موجەب 1+ وئایۆنێ کلۆریدێ ($Cl^{-}$) بارگە سالب 1− ب رێژا ئێك بۆ ئێك: $Na^{+}$ $Cl^{-}$ ئێککرتیە، هەر ئێك ژبارگێن سالب وموجەب هاوتا دبن، لسەر ڤێ بنیاتێ شێوگێ کیمیایی یێ کلۆریدێ سۆدیۆمێ NaCl دهێتە نڤێسین. ئاوێتێ ئایۆنی ionic compound پێك دهێت ژئایۆنێن سالب وئایۆنێن موجەب ب رێکەکا هوسا ئێککرتینە دهێلیت بارگێن وان هاوتا ببن. پتریا ئاوێتێن ئایۆنی شێوێ بلورێن رەق هەنە (سەحکە شێوێ **6-12** ).

ئەڤ ئاوێتێن ئایۆنی پێکهاتیە ژتۆرەکا سێ دوورِیا ئایۆنێن سالب وئایۆنێن موجەب یێن ئێکتر رادکێشن، بەلێ ئاوێتێن گەردی ژیەکێن هاوتایێن سەربەخۆ پێك دهێن دشێن ڤەدەر وجوداکەین.

شێوگێ کیمیایێ ئاوێتێ ئایۆنی بچووکترین رێژا ئایۆنێن ئێك دگرن دیار دکەت کو کارەباییانە هاوتا دبن. شێوگێ کیمیایێ ئاوێتەکێ ئایۆنی دەربرینێ ژرێژا ئایۆنێن دهەر نموونەکا ڤی ئاوێتەیدا دکەت هەر چەند قەبارە یێ دی جودا بیت. ئەو شێوگێ ئاوێتێ ئایۆنی سادەترین وبچووکترین درێژەدا بیت دبێژنێ یەکا شێوگی formula unit. نموونە بۆ ڤێ، یەکا شێوگێ کلۆریدێ سۆدیۆم کاتایۆنەکێ سۆدیۆمی وئانەیۆنێ کلۆریدی تێدایە. رێژا ئایۆنا دشێوگیدا ب رێکا بارگێن ڤان ئایۆنێن ئێککرتی دهێتە دیارکرن. وبۆ دەستەبەرکرنا هاوتایا کارەبایی دئاوێتێ فلۆریدی کالیسیۆمیدا. بۆ نموونە، پێتڤی ب دوو ئایۆنێن فلۆریدی $F^{-1}$ یە ( کو بارگا وێ سالب ئێکە 1− ) بۆ هاوتاکرنا بارگا ئایۆنێ کالیسیۆم $Ca^{2+}$ ( کو بارگا وی موجەب دوویە 2+ ) وشێوگێ فلۆریدێ کالیسیۆم، ب شێوێ $CaF_2$ دهێتە نڤێسین.

## پێکهاتنا ئاوێتێ ئایۆنی

ئەم دشێین پنتە هێماکاری بکاربئینین بۆ دیارکرنا وان گوهۆرینێن دپێبەندا ئایۆنیدا. دبن ئاوێتێن ئایۆنی ئاسایی ژئێککرتنا ئایۆنێن ژێك جودا پێك ناهێن. دا سەحکەینە هەردوو گەردیلێن سۆدیۆم وکلۆری دەمێ ئێکدگرن کا دێ چ ب سەر ئێت.

هەردوو گەردیلە بارگە هاوتانە. یا ئێکێ، ئێك ئەلکترۆنا هاوهێزی ویا دووێ 7 ئەلکترۆنێن هاوهێزی هەنە.


$Na\cdot$
گەردیلا سۆدیۆم


$:\ddot{Cl}:$
گەردیلا کلۆر

گەردیلێن سۆدیۆمی، هەر وەك گەردیلێن کانزایێن ئەلکالیێن دی، هەر زووی کاتایۆنا پێك دئینن.



**شێوێ 6-12** خوێیا خوارنێ یان کلۆریدێ سۆدیۆم، ئاوێتەکێ بلورێ رەقە، وەك پتریا ئاوێتێن ئایۆنی یە.

هەکو ئێك ئەلکترۆن بەرزەکر. هەروەسا گەردیلێن کلۆر، هەر وەك هالۆجینێن دی، ئانایۆنا پێك دئینیت دەمێ ئێك ئەلکترۆن بەرزە دکەت ئێکگرتنا سۆدیۆمی وکلۆری ب ڤی شێوەی دەربڕینێ ژێ دکەین:



$$Na\cdot + :\ddot{Cl}: \longrightarrow Na^{+} + :\ddot{Cl}:^{-}$$

ئانایۆنێ کلۆرید    کاتایۆنێ سۆدیۆم    گەردیلا کلۆر    گەردیلا سۆدیۆم

کریارا ڤەگۆهاستنا ئەلکترۆنێ ژگەردیلا سۆدیۆمی بۆ گەردیلا کلۆری، هەردوو گەردیلا دگوهۆڕیت بۆ ئایۆنان، کو ڕێزبوونا ئەلکترۆنا وی وەك ڕێزبوونا گازێن خانەدان لێدهێت. هەر ئەو کریار ب سەر ئاوێتێ فلۆریدێ کالیسیۆم دا دهێت، کو گەردیلا کالیسیۆمی هەردوو ئەلکترۆنێن هاوهێزی ددەتە هەردوو گەردیلێن فلۆری:



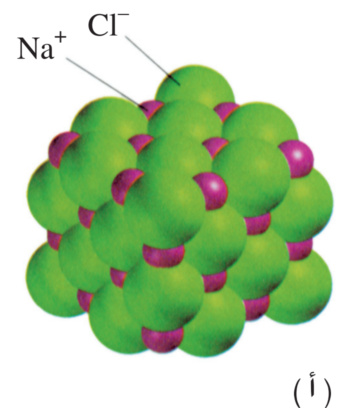
$$\cdot Ca\cdot + :\ddot{F}: + :\ddot{F}: \longrightarrow Ca^{2+} + :\ddot{F}:^{-} + :\ddot{F}:^{-}$$

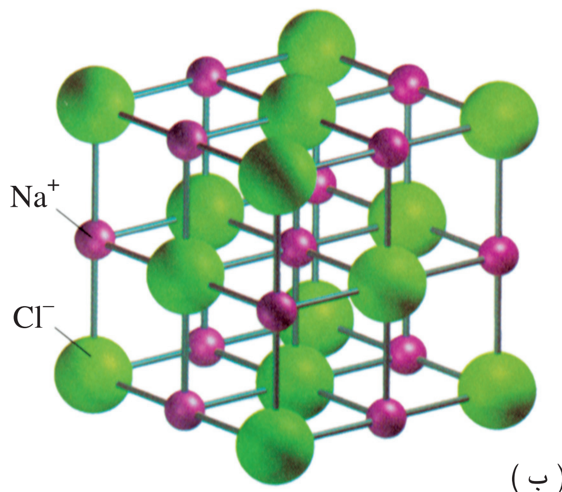
ئانایۆنێ فلۆر    کاتایۆنێ کالیسیۆم    دوو گەردیلێن فلۆر    گەردیلا کالیسیۆم

## ڕەوشتێن بەندا ئایۆنی

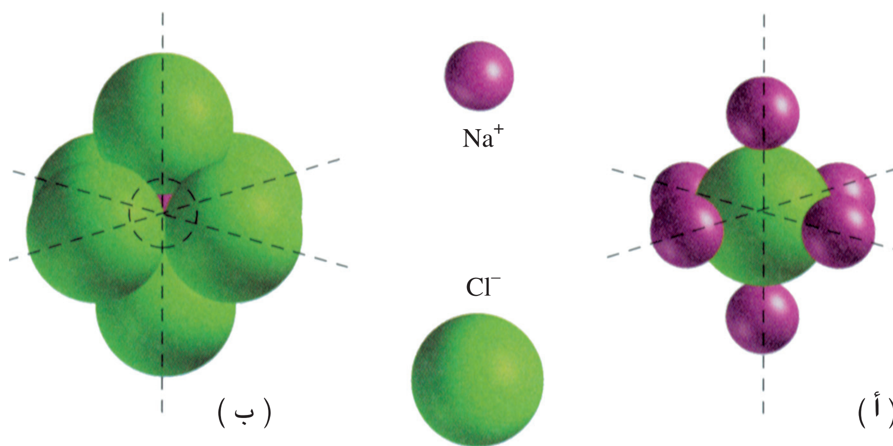
پترێن ڕێزبوونێن گەردیلەیی دسروشتیدا، ئەون ئەوێن ماتە وزە کێمە، ژبەر هندێ ئایۆن دبلورێن ئایۆنیدا ئێکدگرن ب تۆڕا بلوری دهێتە نیاسین. دا کو ماتە وزەیا خۆ بۆ نزمترین ئاست کێم بکەت (شێوێ **13-6** ) ماتە وزە تێدا دنزمترین ئاستدایە. ژلایەکێ دی هێزێن ئێکتر ڕاکێشانێ دناڤبەرا ئایۆنێن سالب وموجەب دناڤ بلورا ئایۆنیدا پەیدا دبن ودناڤبەرا ناڤك وئەلکترۆنێن ئایۆنێن ب ڕەخڤە ژلایەکی دیڤە هێزێن دوورکەفتنێ دناڤبەرا ئایۆنێن بارگە وەکهەڤ وئەلکترۆنێن ئایۆنێن نێزیك وان ڤەدگریت، ئەڤ هێزە هاوتا دبن ژئەنجامێ ڕێزبوونا ئایۆنی کو ماوە نێوانی گونجاو بیت. شێوێ **14-6** پێکهاتا بلوری یا کلۆریدی سۆدیۆم دیار دکەت.

**شێوێ 13-6** دەمێ ئاوێتێ ئایۆنی پێك دهێت، ماتە وزە یێ ئایۆنا کێم دبیت ئایۆنێن سالب وموجەب درێکخستنەکا سێ دووری خۆ ڕێك دکەن بارگێن وان هاوتا دبن هەروەسا هێزێن ئێکگرتی، ڕاکێشانا کارەبایی دناڤبەرا ئایۆنێن بارگە هەڤدژ دهێتە ڕاکێشان بۆ دوریەکا زۆر. ئەڤەژی بەهایێ ماتە وزە گەلەك کێم دکەت.



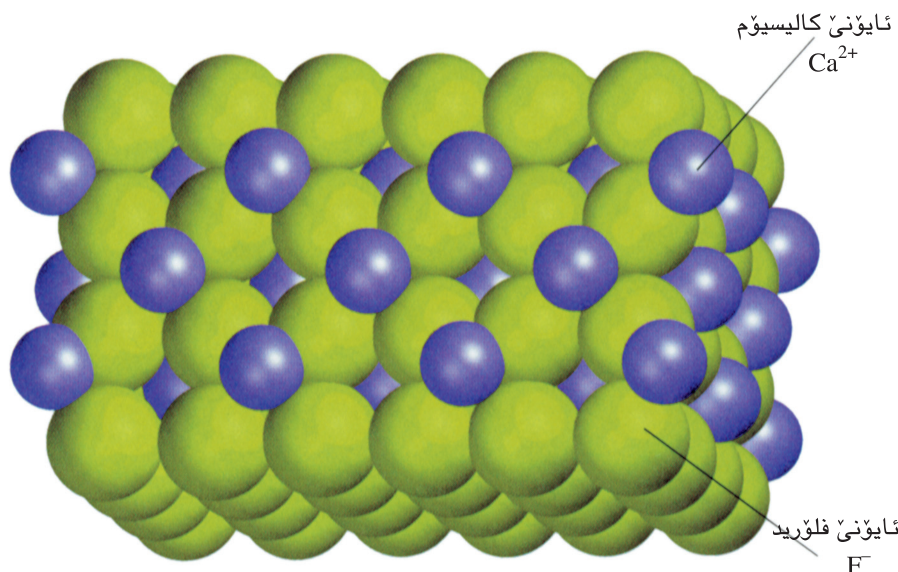




**شێوێ 14-6** ئەڤ دوو نموونێن پێکهاتەیا کلۆریدی سۆدیۆمن: ( أ ) بۆ دیارکرنا ڕێزبوونا کرداری یا ئایۆنا کو هەردوو ئەورێن ئەلکترۆنی یێن ئایۆنێ سۆدیۆم وکلۆریدی پێکڤە ماینە دیار دکەت. (ب) بۆ ڕوونکرنا بارێ ئایۆنا دتۆڕا بلوریدا، ماوە دناڤبەرا ئایۆنا دا مەزن کریە.




**شێوێ 15-6** ئەو ئایۆنێن ل دۆر ئانایۆنێن کلۆرید وکاتایۆنێن سۆدیۆمی دپێکهاتنا بلوریا کلۆریدێ سۆدیۆم NaCl ددەن. وئەڤ پێکهاتە ژ (أ) ژشەش ئایۆنێن سۆدیۆمی دۆر ئێك ئایۆنی کلۆریدی دایە (ب) ژشەش ئایۆنێن کلۆریدی دەوری هەمی ئایۆنێن سۆدیۆمی دایە. پێك دهێن (ب خیچێت پێچای نیشان دایە).

شێوێ **15-6**، پێکهاتەیێ بلووری کلۆریدێ سۆدیۆم NaC1 دەردئێخیت، کو هەر کاتایۆنەکێ سۆدیۆمی ب شەش ئایۆنێن کلۆریدی دوورپێچە. ل وی دەمیدا هەر ئانایۆنەکێ کلۆریدی ب شەش کاتایۆنێن سۆدیۆمی دوورپێچە. هێزا ئێکتر ڕاکێشانێ دناڤبەرا هەر ئایۆنەکێ کلۆریدی وئایۆنەکێ ب ڕەخڤە کو بارگەکا هەڤدژ هەیە ب هێزترە ژهێزا لێك دوورکەفتنا ئایۆنێن ژوێ دویربن کو هەر ئەو جۆرێ بارگێ هەبیت. ئەڤ ڕێزبوونا سێ دووری وهێزێن یەکتر ڕاکێشانا ئایۆنا دهێنە گوهۆڕین لدویڤ قەبارە وبارگا وان، وهەروەسا لدویڤ هژمارا ئایۆنێن بارگێن جیاواز. بۆ نموونە فلۆریدێ کالیسیۆم $CaF_2$، هەر کاتایۆنەکێ $Ca^{2+}$ بەرامبەر دوو ئایۆنێن $F^-$. وهەروەسا هەر کاتایۆنەکێ $Ca^{2+}$ ب هەشت ئانایۆنێن فلۆرید $F^-$ دەوردانە. وهەر ئایۆنەکێ فلۆریدی ب چوار کاتایۆنێن کالیسیۆمی $Ca^{2+}$ دەوردانە (سەحکە شێوێ **16-6**).




**شێوێ 16-6** پێکهاتنا بلووریا فلۆریدی کالیسیۆم $CaF_2$ ، نیشاندەدت، کو هەر کاتایۆنەکێ کالیسیۆمی ب هەشت ئانایۆنێن فلوریدی دەوردایە، وچوار کاتایۆنێن کالیسیۆمی ل دۆر ئێك ئانایۆنێ فلۆریدی دایە دپێکهاتنەکا ڕێك وپێکدا بارگێن سالب وموجەب ب هاوتا دبن.

بۆ بەراوردیێ دناڤبەرا هێزێن پێڤە بەندبوونا دئاوێتێ ئایۆنیدا، کیمیا گەر برِا وزێ بەراورد دکەن ئەوا ئایۆنێن جودابووی دەردتیخێن، دگازەکا دیارکریدا، دەمێ ئێك دگرن بۆ پێکئینانا بلوورەکا ڕەق.

**خشتێ 3-6** وزا پێکهاتنا بەندێ یا هندەك ئاوێتێن ئایۆنێن بەربەلاڤ

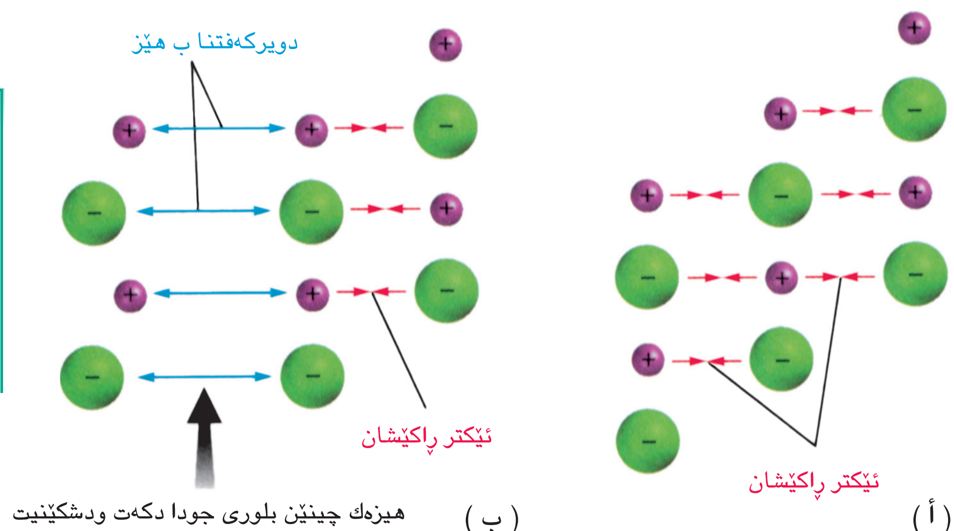
| ئاوێتە | وزەیا پێکهاتنا بەندێ (kJ/mol) |
|---|---|
| NaCl | −787.5 |
| NaBr | −751.4 |
| $CaF_2$ | −2634.7 |
| CaO | −3385 |
| LiCl | −861.3 |
| LiF | −1032 |
| MgO | −3760 |
| KCl | −715 |

# جوداهی دناڤبەرا ئاویتێن ئایۆنی وئاوێتێن هاوبەش دا

تە زانی ئەو هێزا ئایۆنا پێکڤە دنیسینیت دئاوێتێن ئایۆنیدا، هێزەکا ئێکتر ڕاکێشانا مەزنە دناڤبەرا بارگێن سالب وموجەب دا دبێژنێ بەندا ئایۆنی، ئاوێتێن هاوبەش ئەوان ژی هێزەکا ڕاکێشانێ هەیە دناڤبەرا گەردێن وێ دا، بەلێ گەلەك بێ هێزتر ژوێ هێزا پێکتر ڕاکێشانا دناڤبەرا ئایۆناندا. ئەگەرێ جوداهیا دڕەوشتێن ئایۆنی وهاوبەش دا جوداهیا دهێزا ئێکتر ڕاکێشانێیە دناڤبەرا یەکێن بنواشەیێن ئەوان ئاوێتانە. لدویف ڤێ هێزا ئێکتر ڕاکێشانا ڕەقاتیا ئاوێتا وپلێن کولان وپلێن شلبوونا وان دیاردبن. چونکی هێزا ئێکتر ڕاکێشانێ دناڤبەرا گەردێن تاك زۆر نینە. دبینین گەلەك ژئاوێتێن هاوبەش دهێنە گوهۆڕین دپلێن گەرمیا نزمدا ئاوێتێن ئایۆنی کار تێناهێتە کرن. هەروەسا هژمارەکا گەلەك ژئاوێتێن هاوبەشی ب ڕاستی گازن دپلا گەرمیا ژوورا ئاسایدا. بەلێ ئاوێتێن ئایۆنی دهوسا نینن پلا کەلین وشلبوونا وان مەزنترە. زێدەباری هندێ دپلا گەرما بلندا نابنە هەلم هەروەك ب سەر گەلەك ئاوێتێن هاوبەشدا دهێت.

ژلایەکێ دی ڤە، ئاوێتێن ئایۆنی دڕەقن بەلێ دهەمان دەمدا دپێتینە. وزوی دشلبن، بۆچی؟ تنێ ڕێزەکا ئایۆنێن دناڤ پێکهاتنا بلوریدا لابدەین، هێزەکا زۆرا دویرکەڤتنێ پەیدا دبیت. (سەحکە شێوێ 17-6) ئەڤ هێزە کارەکێ وەدکەت کو ژێك دویرکەڤتنا چینا ژئێکتر کارەکێ گران دبیت، کو دبیتە ئەگەرێ ڕەقیا ئاوێتەی. ژلایەکێ دی ڤە دەمێ جوداکرنا چینەکێ، ئەو هێزا دویرکەڤتنێ ئەوا پەیدابووی ژنێزیك بوونا دناڤبەرا ئایۆنێن ئێك بارگە هەی، دبیتە ئەگەرێ ژێك دوورکەڤتنا چینێن دی، ودێ دەرز کەڤنە بلورێ وتێکشکێت.

ئاوێتێن ئایۆنی ب ڕەقاتیا خۆ زوی ددەرزن، دهێنە جوداکرن. بەلێ هەروەسا کارەبا گەهێنن دەمێ دئاڤێدا دحەلیێن یان شلبووی دبن. ژئەگەرێ ئازادی یا لڤینا ئایۆنان دئاوەگیراوەیدا وشلبوویاندا. بەلێ ددوخێ ڕەقیدا کو لڤینا ئایۆنا دهێتە گرێدان.

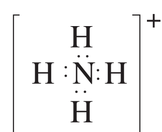


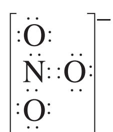

**شێوێ 17-6** ( أ ) هێزا ئێکتر ڕاکێشانێ دناڤبەرا ئایۆنێن سالب وموجەب دبلوورا ئاوێتەیەکێ ئایۆنیێ دا دیاری کری وەل چینێن ئایۆنی دکەت بەرەنگاری لڤینێ بکەن، (ب) ئەگەر هێزەکا پێتڤی ل بلوورێ دا چێبیت دێ لڤن ب شێوەکی ئایۆنێن وەکهەڤ نێزیك ئێك دبن دوورکەڤتن پەیدا دبیت وبلوورە دێ دەرزیت.

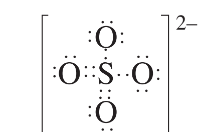
ئەڤ ئاوێتە کارەبێ ناگەهینن. گەلەك ئاوێتێن ئایۆنی دئاڤێدا دحەلیێن، ئایۆن ب گەردێن ئاڤێ دهێنە دەوردان ولڤینا وکارەبا گەهاندنا وان ساناهی دکەت. وهندەك ئاوێتێن ئایۆنی هەنە شیانا حەلبوونێ نینە ژئەگەرێ هێزا ئێکتر ڕاکێشانا ئایۆنا ئەوا ژهێزا ڕاکێشانا گەردێن ئاڤێ بۆ وێ پترە.

## ئایۆنێن فرە گەردیلە

هندەك گەردیلە هاوبەشیانە پێکڤە بەند دبن بۆ پێکئینانا کۆمەکا گەردیلا کو ساخلەتێن ئایۆنی وهاوبەشی دەمان دەمدا هەنە. کۆمەکا گەردێن بارگاوی وهاوبەشیانە پێکڤە بەند دبێژنێ ئایۆنێن فرە گەردیلە polyatomic ions. ئەڤ کۆمە دگەل ئایۆنێن بارگێن هەڤدژ ئێکدگرن دا ئاوێتێن ئایۆنی پێك بینن ڤان کۆمان بارگا سالب هەیە (ئەگەر ئەلکترۆن زێدەکرن)، یان موجەب (ئەگەر ئەلکترۆن کێم کرن). ئایۆنێ ئەمۆنیۆمی بۆ نموونە، ژهەمی ئایۆنێن فرە گەردیلە بەربەلاڤترە بارگە موجەبە، پێك دهێت ژگەردیلەکا نایترۆجینی وچوار گەردیلێن هایدرۆجینی وشێوگێ وی دهێنە نڤیسین $[NH_4]^+$ دا نیشان بدەت کو هەمی کۆمەلێ ئێك بارگا موجەب هەیە. هژمارا هەمی پرۆتۆنا $7 + 4 = 11$ ، (حەفت یێن نایترۆجینی وچوار ژی هایدرۆجینی) یە وەل ئەمۆنیا دکەت 11 بارگێن موجەب هەبن، گەردیلا نایترۆجینێ بتنێ حەفت ئەلکترۆن هەنە وچوار گەردیلێن هایدرۆجینی چوار ئەلکترۆن هەنە، ل دەمێ ئەڤ گەردیلە ئێك دگرن بۆ پێکئینانا ئایۆنێ ئەمۆنیۆمی ئێك ژئەلکترۆنێن خۆ بەرزە دکەت دا کو ئایۆنەکێ فرە گەردیلەیێ بارگا گشتیا سالب دبیتە 10–. ئەڤا ل خوارێ پێکهاتەیا لویس بۆ ئایۆنێن ئەمۆنیۆم. دگەل هندەك ئایۆنێن سالبێن فرە گەردیلە یێن بەربەلاڤ وەك نێترات وگوگردات دیار دکەت.


ئایۆنێ ئەمۆنیۆم


ئایۆنێ نێترات


ئایۆنێ گوگرداتێ

### پێداچوونا پشکا 3-6

1. دوو نموونا لسەر ئاوێتێ ئایۆنی بینە.
2. پنتە هێماکاری بکاربینە بۆ دیارکرنا پێکهاتنا ئاوێتێن ئایۆنێن ل خوارێ.
   (أ) لیثیۆم و کلۆر Li، Cl
   (ب) کالیسیۆم و یۆد Ca، I
3. جوداهی چییە دناڤبەرا ئاوێتێن ئایۆنی دهاوبەش دا ل یەکەیێن بنچینەیێن پێکهاتنێدا.
4. تە دوو ئاوێتە هەنە، یێ ئێکێ A کو پلا شلبوون وکەلینا وێ بلندترە ژئاوێتێ دوویێ B . دهەمان پلا گەرمیێدا، ئاوێتێ B بلەزتر وبرەکا پتر ژئاوێتێ A دبیتە هەلم. ئەگەر تە زانی کو ئێك ژڤان دوو ئاوێتا ئایۆنی یە ویێ دی هاوبەشە، کیژ وان ئایۆنیە وکیژ هاوبەشە؟ ئەگەرێ هەلبژارتنا خۆ ڕاڤە بکە.

## پشکا 6 - 4

### ئەنجامێن فێرکرنێ

- نموونا دەریایا ئەلکترۆنێ پێکڤە بەندێ کانزایی وەسف دکەت، وبۆچی کانزا دهێنە هژمارتن کو گەیەنەرێن باش بۆ گەهاندنا کارەبێ راڤە دکەت.
- شلۆڤەکرنا بریسقاندن وتەیسینا کانزایان دکەت.
- شلۆڤەکرنا شیانا کانزا بۆ ڤەقوتانێ وراکێشانێ دکەت کو دژی ئاوێتێن بلووری یێن ئایۆنی نە.

# بەندێ کانزایی

کانزا سەخلەتێن تایبەتێن هەین وەلێ دکەت ژئاوێتێن ئایۆنی وهاوبەش دجودابن، ژئەگەرێ پێکڤە بەندبوونا کیمیایی.

کانزا دهێنە دانان ب گەیەنەرێن باش بۆ کارەبێ دبارێ وان یێ رەقدا. وئەو دڤی بارى دا، گەیەنەرێن باشترن ژئاوێتێن تەمام وحەلیایی، وئەڤ ئەگەرە دزڤریتە وێ چەندێ کو ئەلکترۆنێن هاوهێزی دگەردیلێن کانزا دا، کو شیانا لڤینەکا بلندتر یا هەی. وئەڤە دژی ئاوێتێن هاوبەشن کو ئەلکترۆنێن هاوهێزی دبەشدارن دپێکئینانا بەندێن هاوبەشدا ئەوێن پێکدهێن دناڤبەرا گەردیلێن هاوتاندا. وهەروەسا دئاوێتێن ئایۆنێن رەقدا کو ئەلکترۆنێن هاوهێزی دجهێن جێگیر ونە ئازاد دا ژئەگەرێ پێکڤە گرێدانا وان ب ناڤکا ئایۆنێن دپێکهاتنا بلووریدا هەین.

## نموونا بەندێ کانزایی

ئاستێن وزەیا بلند دپتریا گەردیلێن کانزاندا هژمارەکا کێم ژئەلکترۆنان تێدایە. بۆ نموونە کانزایێن خشتۆکێ $s-$ دا ئێك یان دوو بتنێ ژئەلکترۆنێن هاوهێزی دئۆرپیتالێ دەرڤە دا هەنە، وهەرسێ ئۆرپیتالێن $p$ ڤالانە (کو ئەو دێ شێن ب سێ ئەلکترۆنان تێرببن)، وکانزایێن خشتۆکێ $d-$ دا زێدەبارى نەبوونا ئەلکترۆنان دئۆرپیتالێن $p$ یێن دەرڤە دا ئۆرپیتالێن $d-$ ژی ڤالانە، وئەو دکەڤنە دئاستێ وزەیا بەرى دویماهیێ دا.

پێکداچوونا ئۆرپیتالێن ڤالا دئاستێن وزا دەرەکی دا دێ هێلن ب ئازادی هاتن وچوونێ بکەن دکانزایی دا. کو لڤینا ئازاد یا ئەلکترۆنان دتۆرا گەردیلێن کانزاندا وەسا دگەهینیت کو ب سەر چ گەردیلا ژگەردیلێن کانزا دا نینە. کو وەسا دیار بیت وەك دەریایەکا ئەلکترۆنان گەردیلێن کانزایێن رێزکری نە دتۆرا بلووری دا مەلەڤانی یا تێدا بکەن (شێوێ 6-18)، وژڤێ ئێك دوو راکێشانێ دناڤبەرا گەردیلێن کانزایان ودەریا ئەلکترۆنێن ل دەورا وان پێکبەندیەکێ کیمیایی پێك دئینن دبێژنێ بەندێ کانزایی metallic bond.



**شێوێ 6-18** نموونا سەرى پشکەکە ژپێکهاتنا بلووری یا سۆدیۆمێ رەق نیشان ددەت. گەردیلێن سۆدیۆمی ب جۆرەکێ دهێنە رێزکرن کو هەر ئێك ب هەشت گەردیلێن دی ل دەوروبەرێن وی نە. وئەلکترۆنەکان ب ئازادی دناڤبەرا تۆرێ دا دهێن ودچن، دەریایەکا ئەلکترۆنان پێك دئینن ب دەوروبەرێن گەردیلێن تا رادەیەکێ ل جهێ خۆ جێگیرن پێك دهێن.

### ساخلەتێن کانزای

هەردوو ساخلەتێن کارەب وگەرما گەهاندنێ کو کانزایان یێ ژێك جودا دکەن ژئەگەرێ ئازادیا لڤینا ئەلکترۆنان دسنوورێ تۆرا پێکهاتنا گەردیلێ دا. بۆ داگیرکرنا ڤێ تۆرا لسەر ئۆرپیتالێن ژئێك دویرێن خودان جوداهی دوزەیەکا کێم دا، کو ئەو دشێت بوارەکێ بەرفرەه ژلەرەیێن رووناهیێ بمێژیت، ئەڤە دبیتە ئەگەرێ وروژاندنا ئەلکترۆنێن گەردیلێن کانزا وبازدەن بۆ ئاستێن وزەیا بلندتر وپاشی تێتە خوار بۆ ئاستێن وزەیا کێمتر ب شێوێ رووناهی وزێ ددەت، کو ساخلەتێ تەیسین وبرسقینێ ل کانزا زێدە دکەت، زێدەبارى ڤێ چەندێ کانزایان دوو ساخلەتێن دی ژی جوداکرن وبکارئینان ب مفایێن هەین، وئەو هەردوو سەخلەتە ئەڤەنە:

– شیانا ڤەقوتانێ malleability ، کو شیانا گوهۆڕینا ماددەی بۆ چینێن تەنك ب ڤەقوتانێ (شێوێ 19-6). شیانا ڕاکێشانێ ductility ، کو شیانا گوهۆڕینا ماددەی بۆ داڤێت گەلەك زراڤ، ب ڕاکێشانێ یان تێپەڕاندن ب کونێن گەلەك هویر وەك دروستکرنا تێلێن کارەبێ، وئەگەرێ ڤێ دزڤریت بۆ ڕێزبوونا گەردیلەیی یا ڕێك وپێك دناڤ کانزای دا، هەر چینەك ژگەردیلێن دکانزای دا دێ شێت بلڤیت ولسەر چینێن دی ب ساناهی ب تەحسیت (حلسیت) بێ بەرهنگاری یان شکاندن دبەندێ دا، بەرامبەر، دبەندێ پێشدا، ژبیرا تە نەچیت کو لڤاندنا چینێن بلووری یێن ئایۆنی دبیتە ئەگەرێ شکاندنا بەندان ودەرزبوونا بلوورێ.



**شێوێ 19-6** ب هەڤدژی ئاوێتێن ئایۆنی، هەمی کانزا کتۆکن ئەڤ ڕەوشتە، بۆ نموونە ئاسنی دچەندین شێوا لێ بکەین وچێکرنا کەل وپەلێن جودا جودا.

## هێزا بەندا کانزایی

هێزا بەندا کانزایی تێتە گوهۆڕین لدویڤ بارگا ناوکی یا گەردیلا کانزای وهژمارا ئەلکترۆنێن ل دەریا ئەلکترۆنی دا یا تایبەت ب کانزای ڤە، ئەڤ هەردوو هۆکارە، هەڤدژ لسەر پلا گەرمیا هەلمینا کانزای دبیت، ل دەمێ هەلمینێدا، گەردیلێن کانزای ژدۆخێ ڕەق (سروشتی) تێنە گوهۆڕین بۆ گەردیلێن تاك تاك ل دۆخێ گازی دا، هێزا بەندبوونا کانزای تێتە پیڤان ب برا گەرمییا پێتڤی بۆ هەلماندنا کانزایی. خشتێ 4-6 پلا گەرمیا هەلمینا هندەك کانزا نیشان ددەت:

**خشتێ 4-6** پلا گەرمیا هەلمینا هندەك کانزا (kJ/mol)

| خول | توخم | | |
|---|---|---|---|
| دووێ | Li<br>147 | Be<br>297 | |
| سێیێ | Na<br>97 | Mg<br>128 | Al<br>294 |
| چوارێ | K<br>77 | Ca<br>155 | Sc<br>333 |
| پێنجێ | Rb<br>76 | Sr<br>137 | Y<br>365 |
| شەشێ | Cs<br>64 | Ba<br>140 | La<br>402 |

## پێداچوونا پشکا 4-6

1. باسێ نموونا دەریا ئەلکترۆنی یا بەندا کانزایی بکە.
2. پەیوەندی دناڤبەرا هێزا بەندا کانزایی وپلا گەرمیا هەلمینا کانزای چییە؟
3. بۆچی پتریا کانزا دهێنە ڕاکێشان وڤەقوتان هەڤدژی بلوورێن ئایۆنی یە؟

# ئەندازیاریا گەردان

## پشکا 5-6

### ئەنجامێن فێرکرنێ

- بیردۆزا ژێك دویرکەفتنا جووتێ ئەلکترۆنێن ئۆربیتالێ هـاوهێزی (VSEPR) روون دکەت.
- پێشبینیا شێوێ گەردێن ئایۆنی وگەردی، بکارئینانا بیردۆزا ژێك دویر کەفتنا جووتێ ئەلکترۆنێت ئۆربیتالێ هاوهێزی دکەت.
- روون دکەت چەوا بیردۆزا دووڕەگبوونێ شێوێ گەردان دیار دکەت.
- وەسفا هێزا دوو جەمسەر–دوو جەمسەر وبەندا هایدرۆجینی وهێزێن بەلاڤبوونا لوندون دکەت.
- ئەو چییە گەردا جەمسەرگر دکەت ودەستنیشان ورۆون دکەت.

ساخلەتێن گەردان بتنێ پشت ب بەندێن دناڤبەرا گەردیلان نا بەستیت، بەلکی ب شێوێ وان یێ ئەندازەیی ڤە (ئانکو لسەر ڕێکخستنا ڤالاهییا سێ دوورییا گەردیلێن گەردان). و بڤێ رێکێ گەردا جەمسەرگر molecular polarity دێ هێتە دەستنیشان کرن، کو دابەشکرنەکا نە یەکسانا بارگێن گەردیلێن گەردی لدویڤ جەمسەرداریا هەر بەندەکێ ژلایەکی، وشێوێ گەردێ ژلایەکێ دیڤە. ودڤی پشکێدا دێ زانی کو گەردا جەمسەرگر کاریگەری یەکا مەزن لسەر هێزا دناڤبەرا گەردان دمادذێن شل ورەق هەیە.

وەك یا ئاشکرایە کو شێوگێ کیمیایی پێزانینێن تەمام لدۆر شێوێ گەردان نادەت، ژبەر هندێ کیمیاگەر ڕابوون ب ئەنجامدانا چەند تاقیکرنەکا بۆ ڤەدیتنا شێوێ گەردێن ژێك جودا، کو بوونە ئەگەرێ پەیدابوونا دوو بیردۆزێن ژێك جودا، یا ئێکێ گۆشێن بەندا گەردی بکاردئینیت، وئەوا دیتر پیتەی ددەتە وەسفا وان ئۆربیتالان ئەوێن ئەلکترۆنێن هـاوهێزی تێدا دگەردیلێن گەردانڤا بیت.

## بیردۆزا ژێك دویرکەفتنا جووتێ ئەلکترۆنێن هاوهێزی

شێوێ 20-6 ، شێوێ گەردێن دوو گەردیلەیی دیار دکەت، وەك هـایدرۆجین $H_2$ وکلۆریدی هایدرۆجین HCl کو پێدڤیە دهێلی بن چونکی دوو گەردیلە بتنێ تێدانە. وژبۆ هزرکرنا شێوێ گەردێن پتر ئالۆز پێدڤی یە چاڤدێریا جهێ هەمی جووتە ئەلکترۆنێن دەوروبەرێن گەردیلێن پێکڤە بەندکری بهێتە کرن. وئەڤە بنواشێ بیردۆزا ژێك دویرکەفتنا جووتە ئەلکترۆنێن هـاوهێزی یە VSEPR theory بۆ گەردیلێن گەردی. دەڤێ ڤێ بیردۆزێ دبێژیت کو ئەو ژێك دویرکەفتنا پەیدادبیت دناڤبەرا ئەلکترۆنێن هـاوهێزی یێن دەوروبەرێن گەردیلێ وەلێ دکەت تا دوورترین سنوور ژێك دویر بکەڤن. بەلێ چەوا ئەڤ منگرتی یە دشێت شێوێ گەردان دیار کەت؟

دا سەروبەرێ وان گەردیلان وەربگرین ئەوێن ئەلکترۆنێن هاوهێزیێن نە هاوبەش دەوروبەرێن ناوکا ناوەندیدا نەبن. دبیت ساناهیترین نموونە کو بشێین ب پشکنین دڤی بارێدا گەردا فلۆریدێ بیریلیۆم بیت $BeF_2$ (لبیرا تەبیت کو بیریلیۆم لدویڤ ڕێسا هەشتی ناچیت). گەردیلا بیریلیۆم بەندا هاوبەش دگەل هەر ئێك ژگەردیلێن فلۆرێ پێك دئینیت، وبتنێ ب دوو جووتێن ئەلکترۆنان دووڕێچ کریە کو هاوبەشیێ پێ دکەت دگەل هەر گەردیلەکا فلۆری. $:\ddot{F}:Be:\ddot{F}:$

ولدویڤ بیردۆزا VSEPR جووتێن هاوبەش چەند بشێن ژێك دویر دکەڤن، وئەڤ دویراتیە دگەهیتە کومتی، هەکو بەندێن هەردوو گەردیلێن فلۆر ل هەردوو لایێن گەردیلا بریلیۆم بن لسەر دوو هێلێن گۆشا وان $180^o$ پلە، وەك دشێوێ 21-6 (أ) دا دیارە. و وەسا هـەر سێ گـەردیلـە دکەڤنـە سەر هـێلـەکا ڕاست بۆ دروستکرنا هێلە گەردەکێ. ئەگەر گەردیلا ناڤەندی مە کرە A وگەردیلێن پێڤە بەند ب B یە، هێماکرنا گەردا $BeF_2$ لدویڤ بیردۆزا VSEPR دێ بیتە نموونەیەك بۆ گەردا منگرتی $AB_2$ کو دێ هێلی بیت. و ل ڤێرێ ئەرێ دێ شێی هزرا شێوێ گەردا $AB_3$ کەی؟ دڤێ گەردێدا هەر سێ بەندێن A__B دێ ڤ دویرکەڤن بەرەڤ گۆشێن سێ گۆشەیەکا هەڤ لا ب گۆشا $120^o$ دناڤبەرا هەرسێ بەندانڤدا. وشێوێ 21-6 ( ب ) ئەڤێ پێکهاتا ئەندازەیی یا گەردا سیانە فلۆریدی بورۆن روون دکەت.

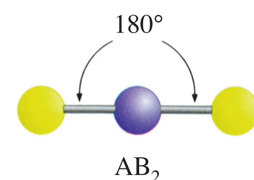


(أ) هایدرۆجین $H_2$

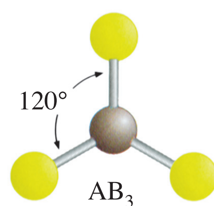


(ب) کلۆریدی هایدرۆجین HCl

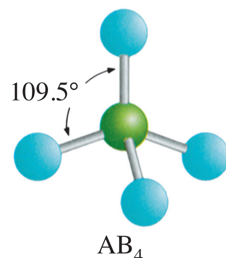
**شێوێ 20-6** نموونا داروتەپێ، شێوێ هێلی بۆ گەردێن دوو گەردیلەیی دیار دکەت:
(أ) گەردا هایدرۆجینێ وەك دوو تەپێن وەکهەڤ (کو هەردوو گەردیلێن هایدرۆجینێ نە) دنوێنیت ب دارکەکی (بەندا هاوبەش) گەهاندینە ئێك.
(ب) گەردا کلۆریدی هایدرۆجین HCl دێ هێلی بیت، زێدەباری جوداهی یا گەردیلێن وێ.




( أ ) فلۆریدی بیریلیۆم $BeF_2$




( ب ) سیانە فلۆریدی بۆرۆن $BF_3$




( ج ) میثان $CH_4$

**شێوێ 21-6** نموونا تەپ ودارکا شێوێ گەردان دیار دکەت د (أ) $AB_2$، ( ب ) $AB_3$ ، (ج) $AB_4$، لدویف بیردۆزا VSEPR .

ب بەرۆڤاژی گەردێن $AB_2$ و $AB_3$ گەردیلا ناڤەند یا گەردێن لدویف سیستەمێ ڕێسا هەشتی دچیت، ب پشکداریکرنا 4 جووتێن ئەلکترۆنان دگەل گەردیلا B . وماوە دناڤبەرا جووتێن ئەلکترۆنان دێ زێدەبیت تا بگەهیتە دوورترین سنوور، ئەگەر بەندێن A__B ب ئاراستا هەر چار کوژێێن شێوێ چار گۆشە بچن، کو برا هەر کوژییێ دناڤبەرا بەنداندا 109.5° پلەنە.

دشێوێ **21-6** ( ج ) دا ئەڤ پێکهاتێ ئەندازەیی بۆ گەردا میثان $CH_4$ ب شێوێ چواری دیاردبیت، وبەهایێ کوژییێ بەندا پێکهاتی دناڤبەرا گەردیلا A وهەر ئێك ژگەردیلێن B یەکسان دبیت ب 109.5 پلە .

دخشتێ **5-6** دا شێوێن ژێك جودا بۆ گەردان دهێنە پوختە کرن، B ئێك جۆرێ گەردیلانە، یان کۆمەکا گەردیلێن وەك هەڤە، یان کۆمەکا گەردیلێن ژێك جودایە دهەمان گەردا دا. وشێوێ گەردی دێ مینیتە لدویف وان شێوێن دخشتەیدا هەین، بۆ زانین قەبارێن ژێك جودا یێن کۆمێن B کۆژییێ بەندێ تێك ددەت، و وەلێ دکەت مەزنتر یان بچووکترین ژوان گۆشێن کو دخشتەیدا هاتین.

**خشتێ 5-6** بیردۆزا VSEPR وئەندازەیا گەردان

| | شێوێ گەردێ | هژمارا گەردیلێن گرێدایی ب گەردیلێن ناڤەندی ڤە | هژمارا جووتێن نە هاوبەش | جۆرێ گەردێ | شێووگ (نموونە) | پێکهاتا لویس |
|---|---|---|---|---|---|---|
| هێلی | | 2 | 0 | $AB_2$ | $BeF_2$ | :F̤̈–Be–F̤̈: |
| گۆشەیی | | 2 | 1 | $AB_2E$* | $SnCl_2$ | Sn, :Cl Cl: |
| سێگۆشا پان | | 3 | 0 | $AB_3$ | $BF_3$ | F F, B, F |
| چوار ڕوی | | 4 | 0 | $AB_4$ | $CH_4$ | H, H–C–H, H |
| پۆپ تیژا (هەرەمی) سیانی | | 3 | 1 | $AB_3E$ | $NH_3$ | N, H H H |
| گۆشەیی | | 2 | 2 | $AB_2E_2$ | $H_2O$ | O, H H |
| جووتێ هەرەما سیانی | 90°, 120° | 5 | 0 | $AB_5$ | $PCl_5$ | Cl, Cl–P–Cl, Cl, Cl |
| هەشت ڕوی | 90°, 90° | 6 | 0 | $AB_6$ | $SF_6$ | F F F, S, F F F |

*Eدەربرینی ژجووتە ئەلکترۆنێن نە هاوبەش دکەت

**پرسیارا نموونەیی 5-6**

**پێشبینی یا شێوێ ئەندازەیی بۆ سیانە کلۆریدێ ئەلەمنیۆمی $AlCl_3$ بکە ب پشتەڤانی لسەر بیردۆزا VSEPR**

**شیکار**

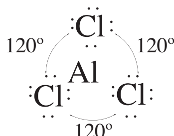
پێکئینانا لویسی بۆ گەردا $AlCl_3$ بنڤێسە، ئەگەر بزانی ئەلەمنیۆم سەرب کۆمەلا 13 یە و 3 ئەلکترۆنێن هاوهێزی هەنە.



بەلێ کلۆر سەرب کۆمەلا 17 یە و 7 ئەلکترۆنێن هاوهێزیێ هەنە.

:Cl:

هژمارا گشتی یا ئەلکترۆنێن هاوهێزی دێ بنە $24e^-$ (3 ژئەلەمنیۆم و 21 ییێن کلۆر) یە وپێکئینانا لویسی یا بکارئینایی بۆ 24 ئەلکترۆنان دێ بڤی شێوێ دهێت بیت:




ئەڤ گەردە لادانا ڕێسا هەشتی یە. چونکی ئەلەمنیۆم Al دڤی باریدا بتنێ 3 بەندا پێك دئینیت. گەردا سیانە کلۆریدا ئەلەمنیۆمی ژجۆرێ $AB_3$. ژبەر هندێ، ولدویڤ بیردۆزا VSEPR، دێ شێوێ وی یێ ئەندازەیی سێگۆشەکا ڕووتەخت بیت.

**ڕاهێنانێن بجهئینانێ**

بیردۆزا VSEPR بکاربینە بۆ دەستنیشانکرنا شێوێ گەردێن خوارێ:

أ. HI    د. $SF_6$

ب. $CBr_4$    هـ. $CH_2C1_2$

ج. $AlBr_3$

**بەرسڤ:**

أ. هێلی    د. هەشتی

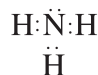
ب. چار ڕوی    هـ. چار ڕوی

ج. سێگۆشێ ڕووتەخت (پان)

**بیردۆزا VSEPR وجووتێ ئەلکترۆنێن نە پشکدار (یێ بتنێ):**

هەردوو گەردێن ئەمۆنیا $NH_3$ وئاڤ $H_2O$ دوو نموونە لسەر وان گەردان ئەوێ گەردیلێن وان یێن ناڤەندی جووتە ئەلکترۆنێن پشکدار هەین (بەرێ خۆ بدە خشتێ **5-6** بۆ پێکئینانا لویس). چەوا بیزدۆزا VSEPR دشێت شێوێن ڤان گەردان لێك بدەت؟

پێکئینانا لویسی بۆ ئەمۆنیا دیار دکەت کو گەردیلا نایترۆجینێ یا ناڤەندی سێ جووتێن ئەلکترۆنێن پشکدار دگەل هەرسێ گەردیلێن هایدرۆجینێ پێك دئینیت، وجووتەکێ ئەلکترۆنێن نە پشکدار ژی هەنە.



وبیردۆزا VSEPR ڕادگەهینیت کو جووتێ نە پشکدار پارچەکێ ژوی ئۆربیتالێ لدۆر نایترۆجینی ڤەدگریت، ب دروستی هەر وەکی ئەوا جووتێن پێکڤە بەندکری (پشکدار) دکەن. ژبەر ئەڤێ چەندێ جووتێن ئەلکترۆنان ژێك دویر دکەڤن وەکو یا دیار دگەردا $AB_4$ دا هەر چار کوژییێن شێوێ چواری ڤەگرن. هەروەسا بۆ جووتێ نە پشکدار ژی، بەلێ دوەسفا گەردیدا بتنێ ئەم دێ گەردیلا وجهێن وان دیار کەین. ودئەنجامدا گەردا ئەمۆنیا دێ ب شێوێ هەڕەمەکێ بنك سێگۆشە بیت (شێوێ **22-6** (أ)). وشێوگێ گەردا ئەمۆنیا بشێوەکێ گشتی لدویڤ بیردۆزا VSEPR دێ ئەڤە بیت، $AB_3E$، پیتا E جووتێ وی ئەلکترۆنێ نەپشکدار دنوێنیت.

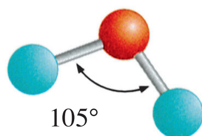
وگەردا ئاڤێ دوو جووتێن ئەلکترۆنێن نەپشکدار تێدانە. ئەڤجا ئەو دێ ب شێوێ $AB_2E_2$ بیت. وگەردیلا ئۆکسجینێ خالا ناڤەندی دشێوێ چواریدا داگیر دکەت. بەلێ هەردوو

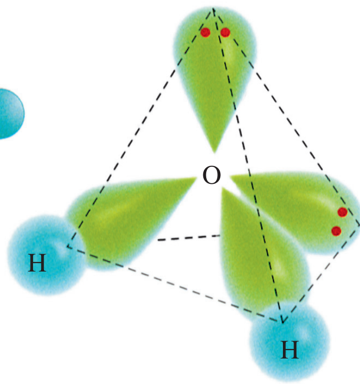
گەردیلێن هایدرۆجینی دوو کوژییان داگیر دکەن، هەروەسا بۆ هەردوو جووتێن ئەلکترۆنێن نەپشکدار ( شێوێ 6-22 ( ب ) ).

وجارەکا دی ژی، بیردۆزا VSEPR دبێژیت کو ئەو جووتێن نەپشکدار خولگەیەکێ لدۆر گەردیلا ناڤنجی ڤەدگریت، بەلێ شێوێ کردەیی بۆ گەردێ بتنێ بجهێ گەردیلان دهێتە دەستنیشانکرن وئەڤە ژی دبیتە ئەگەرێ خواربوون (یان چەمیانا) گەردا ئاڤێ. هەروەسا ئەوا دشێوێ 6-22 ( ب ) دا دهێتە دیتن ئەڤەیە کو بەندێن دهەر ئێك دئەمۆنیا وئاڤێدا گۆشێن ژ 109.5 پلا کێمتر ژی هەنە. ئانکو کێمتر ژگۆشێن شێوێ چواری یێ نموونەیی. ئەگەرێ وێ ژی چونکی ژێك دویرکەفتنا دناڤبەرا جووتێن نەپشکدار دا زێدەترە ژئەوا دناڤبەرا جووتێن پێکڤە بەندکری (پان کری).

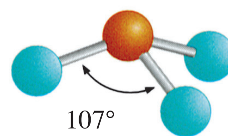
خشتێ 6-5 ژی نموونەك لسەر گەردا $AB_2E$ تێدایە ئەوێ بەرهەم دهێت هەکو گەردیلا ناڤەندی دوو بەندان پێك دئینیت وجووتەکێ ئەلکترۆنێن نەپشکدار دەستەسەر دکەت.

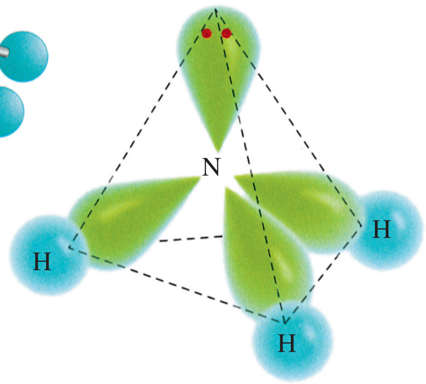
ل دویماهیێ، ولدویف بیردۆزا VSEPR وەسا ڕەفتار دگەل بەندێن دوانی وسیانی دهێتە کرن هەروەکی ئەو بەندێن تاك بن، هەروەسا پێشبینی دهێتە کرن کو ڕەفتار دگەل ئایۆنێن چەند (فرە) گەردیلەیی بهێتە کرن وەك ڕەفتارا دگەل گەردان دهێتە کرن. کەواتە ب هاریکارییا خشتێ 6-5 و ب پێکئینانا لویس ڕێ دهێتە دان بۆ پێشبینیکرنا شێوێن ئایۆنێن چەند گەردیلەیی وهەروەسا شێوێن گەردان ئەوێن بەندێن دوانی وسییانی تێدا هەین.




( ب ) ئاڤ $H_2O$




( أ ) ئەمۆنیا $NH_3$

**شێوێ 6-22** شێوە سەنتەرێ بەند وئەلکترۆنێن نەپشکدار بۆ هەردوو گەردێن (أ) ئەمۆنیا (ب) ئاڤێ دیار دکەت. هەر چەندە کو ئەو ئەلکترۆنێن نەپشکدار خۆلگێن دوور گەردیلا ناڤنجی ڤەدگرن، شێوێ گەردان بتنێ پشت ب جهێ گەردیلێن گەردان دبەستیت، هەر وەك باش دنموونا تەپێ ودارکا دا دیار دبیت.

**پرسیارا نموونەیی 6-6**

**أ. شێوێ گەردا دوانەئۆكسیدی كاربۆن $CO_2$، پێشبینی بكە ب بكارئینانا بیردۆزا VSEPR.**

**ب. شێوێ ئایۆنا كلۆرات $ClO_3^-$ پێشبینی بكە ب بكارئینانا بیردۆزا VSEPR.**

**شیكار**

أ. پێكئینانا لویس ئاماژە ددەت كو گەردا دوانە ئۆكسیدی كاربۆن دوو بەندێن جووت هەنە دناڤبەرا كاربۆن وئۆكسجینێدا، وەهەروەسا نیشاندەرە كو جووتێ ئەلكترۆنێن نەپشكدار یێن كاربۆنێ نینن. ژبۆ بساناهی كرنا شێوگی، شینا خالا دپێكئینانا لویسی دا $\ddot{O}=C=\ddot{O}$ ، داش دهێنە بكارئینان. ئەڤ شێوە نموونەكا گەردا $AB_2$ یا هێلی یە.

ب. پێكئینانا لویس نیشاندەرە كو گەردیلا كلۆری یا ناڤنجی یە وب سێ گەردیلێن ئۆكسجینی وجووتەكێ نە پشكدار یێ ئەلكترۆنا دووریپێچكریە. لڤێرێ ژی هەر داش ( – ) دهێنە بكارئینان بۆ دەربرینێ ژبەندا هاوبەش:

$$\left[\begin{array}{c} \ddot{Cl} \\ :\ddot{O}\ \ :\ddot{O}:\ \ \ddot{O}: \end{array}\right]^-$$

ئایۆنا كلۆرات ژجۆرێ $AB_3E$ ە، وشێوێ وێ هەرەمییە، گەردیلێن ئۆكسجینێ بنكێ هەرەمی وگەردیلا كلۆری كومتێ هەرەمی ڤەدگریت.

**ڕاهێنانێن بجهئینانێ**

ئەگەر پێكئینانا لویسی بۆ هەردوو گەردێن دهێن هەبن، پێشبینیا شێوێن وان بكە ب بكارئینانا بیردۆزا VSEPR.

أ. $:\ddot{F}-\ddot{S}-\ddot{F}:$

ب. $:\ddot{Cl}-\ddot{P}-\ddot{Cl}:$ (with $:\ddot{Cl}:$ bonded below P)

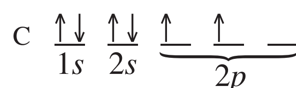
بەرسڤ:

أ. گۆشەیی

ب. هەرەمێ سیانی

# دوورەگاندن

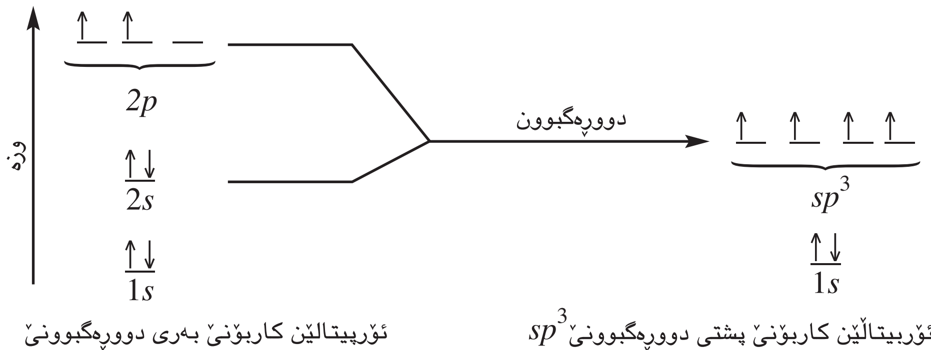
ڕەنگە تە گرنگیا بیردۆزا VSEPR تێبینی كربیت دپێشبینیكرنا شێوێ گەردێن ژێك جودا دا، دگەل هندێ ژی ئەڤ بیردۆزە نە شیایە پەیوەندیا دناڤبەرا ئەندازا گەردان وخولێن پڕی ئەلكترۆنێن پێكڤە گرێدای دیار بكەت. باش نێرینی درێژبوونا ئەلكترۆنی یا گەردیلا كاربۆنێ دا بكە.



ڕوونكرنا تە چییە بۆ كاربۆنێ دپێكئینانا ئاوێتەكێ وەك میثان، چەوا هەبوونا چار بەندێن هاوبەشێن تاك یێن وەكهەڤ تێدا ڕوون دكەی؟

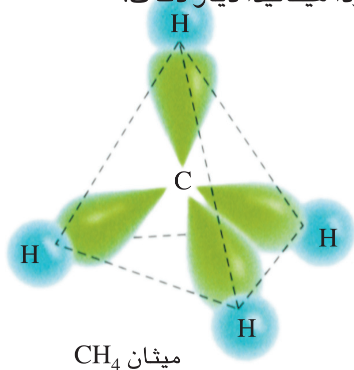
وەكو ئاشكرایە كو دوو ژئەلكترۆنێن هاوهێزی دگەردیلا كاربۆنێدا خولگێ (ئۆرپیتالێ) $2s$ ڤەدگرن، ودوویێن دیتر خولێ $2p$ ڤەدگرن. پێدڤی یە لبیرا مەبیت كو ڤان هەردوو خولگێن شێوێن ژێك جودا هەنە. وژبۆ ڕوونكرنا چەوانیا پێكهاتنا هەر چار بەندێن هاوبەشێن وەكهەڤ، پێدڤییە خولگێن كاربۆنی ببنە ئێك (بچنە تەنشت ئێك)، خولگێ $2s$ وهەرسێ خولگێن $2p$) ، ژبۆ پێكئینانا چار خولگێن نوی یێن وەكهەڤ دبێژنێ $sp^3$ . وڤێ كردار ئێكبوونێ دبێژنێ دوورەگاندن hybridization.

دەقێ کردارا دوورەگبوونێ دبێژیت دەمێ یەکگرتنا (ئێکبوونا) دوو ئۆربیتالان یان پتر یێن گەردیلەکێ کو وەکهەڤبن دئاستێن وزێدا ئۆربیتالێن نوی بەرهەم دئینن کو وزا وان یەکسانە. ودشێوێ **6-23** دا دیارە کو هەمی ئۆربیتالێن $sp^3$ یەکسانن دوزێدا، بەلێ وزا وان مەزنترە ژوزا ئۆربیتالێ $2s$ وبچویکترە ژوزا ئۆربیتالێن $2p$ .




**شێوێ 6-23** دوورەگاندنا $sp^3$ بۆ ئۆربیتالێن دەرەکیێن کاربۆنی ب یەکگرتنا ئۆربیتالەکێ $s$ دگەل سێ ئۆربیتالێن $p$ دا، دئەنجامدا 4 ئۆربیتالێن $sp^3$ یێن دوورەگ پەیدا دبن. هەر چەند دوورەگبوونا ئۆرپیتالا رووبدەت، دێ ئۆربیتالێن دوورەگبوو یێن بەرهەمهاتی دئاستەکێ وزا ناڤەراستدابن دناڤبەرا ئاستێن وزا ئۆربیتالێن یەکگرتی دا.

ئۆربیتالێن دوورەگبوو Hybrid orbitals ئۆربیتالێن هاو وزەنە (وزە یەکسانن) کو ژئێککگرتنا دوو ئۆربیتالێن گەردیلەکی یان پتر پێک دهێن. هژمارا ئۆرپیتالێن دوورەگبوویێن پەیدابووی یەکسانە بۆ هژمارا ئۆربیتالێن ئێکگرتوو. شێوێ **6-24** بەندێنا ئۆربیتالێن $sp^3$ یێن کاربۆنێ دگەردا میثانێدا دیار دکەت.




میثان $CH_4$

**شێوێ 6-24** ئەو بەندێن بەرهەمهاتی ژپێکداچوونا ئۆربیتالێن $1s$ یا گەردیلێن هایدرۆجینێ وئۆربیتالێن $sp^3$ یا گەردیلێن کاربۆنێ دیار دکەت.

## هێزا دناڤبەرا گەردان‌دا

دەمێ گەرمکرنا شلەکی وزا لڤینا گەردێن شلی زێدە دبیت، تاکو زاڵ ببیت لسەر هێزا یەکتر راکێشانا دناڤبەرا گەرداندا. دوی دەمیدا ئەو گەرد دێ ژێك دویرکەڤن وشل دێ بنە گاز. پلا کەلینێ پیڤەرەکێ باشە بۆ هێزا هەڤکێشانێ دناڤبەرا گەردان دا. وب ڕاستی هەر چەند هێزا هەڤکێشانا گەردان زێدە ببیت پلا کەلینێ ژی دێ بلندبیت.

هێزا هەڤکێشانێ دناڤبەرا گەردان دبێژنێ **هێزێن ناڤبەرەیی** intermolecular forces . توندیا ڤان هێزا دهێتە گوهۆڕین بەلێ ب گشتی لاوازترە ژتوندیا وان بەندێن گەردیلێن گەردا پێك دئینن، یان ئەوا دناڤبەرا ئایۆنێن ئاوێتێن ئایۆنیدا، یان دناڤبەرا گەردیلێن کانزایی دکانزاییێن ڕەقدا (جوداهیێ بکە دناڤبەرا پلا کەلینا ئاوێتێن ئایۆنی وکانزایدا، ئەوژی یا دیارە **دخشتێ 6-6** دا). **خشتێ 6-6** دیار دکەت کو پلا کەلینا ئاوێتێن ئایۆنی وکانزایا یا بلندە، ئەگەر ب پلا کەلینا ئاوێتێن هاوبەش (گەردی) بەراورد بکەن.

**خشتێ 6-6 پلێن کەلینێ وجۆرێ بەندێ**

| جۆرێ بەندێ | ماددە | bp(1 atm, ˚C) |
| --- | --- | --- |
| هاوبەشێن بێ جەمسەر (گەردی) | $H_2$ | –253 |
| | $O_2$ | –183 |
| | $Cl_2$ | –34 |
| | $Br_2$ | 59 |
| | $CH_4$ | –164 |
| | $CCl_4$ | 77 |
| | $C_6H_6$ | 80 |
| هاوبەشێن جەمسەردار (گەردی) | $PH_3$ | -88 |
| | $NH_3$ | -33 |
| | $H_2S$ | -61 |
| | $H_2O$ | 100 |
| | HF | 20 |
| | HCl | -85 |
| | ICl | 97 |
| ئایۆنی | NaCl | 1413 |
| | $MgF_2$ | 2239 |
| کانزایی | Cu | 2567 |
| | Fe | 2750 |
| | W | 5660 |

### جەمسەریا گەردی وهێزێن دووجەمسەر – دووجەمسەری

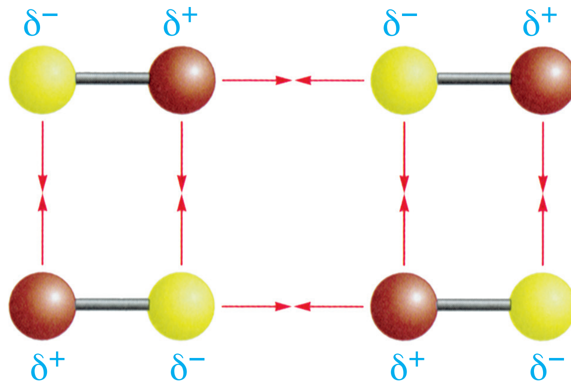
ئەو هێزێن گەردێن جەمسەری پێکڤە گرێددەت بهێزترین هێزا ناڤبەرییە. وئەگەرێ وێ ژی ئەوەیە کو گەردێن جەمسەری وەکی موگناتیسەکێ دوو جەمسەر کارلێکێ دکەن ژبەر دابەشکرنا نە هاوتا یا بارگێن وێ. وئەڤەیە دبێژنێ دوو جەمسەری dipole پەیدا دبیت. هەر چەند بارگێن دژی ئێك بەلێ هاوتوندبن (توندی یەکسان) هەبوون دێ ژێك نێزیك بن. دوو جەمسەری ب تیرەکێ دهێتە هێماکرن کو سەرێ وێ ئاراستەکرییە ژجەمسەرێ موجەب بۆ جەمسەرێ سالب وکلکا وێ ب داشەکا سەرەکی یا بچویك هاتیە برین. ونموونا وێ ژی گەردا کلۆریدا هایدرۆجین.

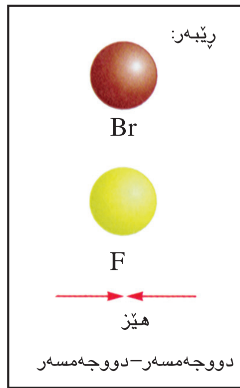


### هێزێن دووجەمسەر – دووجەمسەری

ژئەنجامێ هەبوونا بارگە گەردێن دژی ئێك دگەردا جەمسەریدا، ڕاکێشان دناڤبەرا گەردە بارگێن سالب وگەردە بارگێن موجەب ل گەردێن نێزیك وان دێ ڕوودەت. و ل شل ومادددێن ڕەقدا ژی ڕوریدەن. دبێژنە ڤان هێزێن پەیدابووی دناڤبەرا گەردێن جەمسەریدا هێزێن دووجەمسەر – دووجەمسەری dipole-dipole forces کو بتنێ کار دکەتە سەر گەردێن ژێك نێزیك. وکاریگەرییا ڤان وزا ب ئاشکرایی دیار دکەت ب ڕێکا جوداهی یا مەزن دپلێن کەلینێ دناڤبەرا گازا فلۆریدێ برۆم Br–F یا جەمسەری وفلۆر F–F یا بێ جەمسەر (نەیا جەمسەری)، کو پلا کەلینا ئێکێ 20˚ C– ویلا کەلینا دووێ 188˚ C– . ب نەخشەیی یانە ئەو هێزێن دووجەمسەر – دووجەمسەر ئاشکرا دبن کو دبیتە ئەگەرێ وێ جوداهی یا دپلا کەلینا هەردوو ئاوێتێن دشێوێ 6-25 دا دیارە.

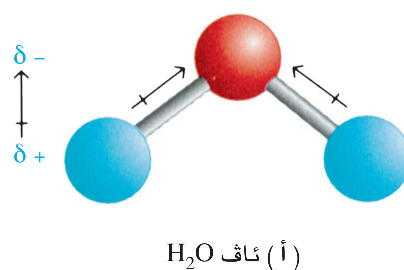
**شێوێ 6-25** ب رێكا تەپ ودارکان هێزێن دوو جەمسەر – دووجەمسەری دناڤبەرا گەردێن BrF دا ڕوون وئاشکرا دبن، کو گەردیلا F خودانا کارۆسالبێتی یا بەرز، بارگەکا گەردی یا سالبا هەی، کو وەل گەردیلا Br دکەت گەردە بارگا موجەب هەبیت. ئەو ژی دێ بیتە ئەگەرێ ڕاکێشانێ دناڤبەرا لایێن سالب وموجەبێن نێزیک ئێك.



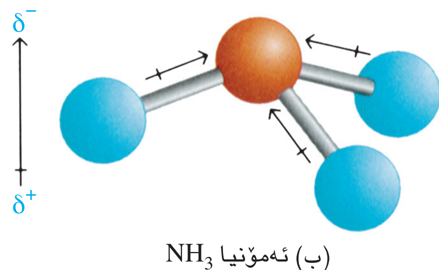




جەمسەریا گەردێن دوو گەردیلەیی، وەك فلۆریدا برۆم BrF ب ئێك بەند ئێكودوو دگرن، بەلێ جەمسەرییا گەردێن چەند گەردیلەیی وئەوێن هژمارەکا بەندان تێدا ڕاوەستیایە لسەر دوو هۆکارا، ئەوژی جەمسەرییا بەندان وئاراستێ هەر بەندەکێ. بۆ نموونە دگەردا ئاڤا گۆشە شێوەدا دوو بەندێن جەمسەری تێدانە کو جەمسەریەکا بەرز ددەنە گەردێ (شێوێ **6-26**). وبۆ ئەمۆنیا ژی هەرسێ بەندێن N–H پێکڤە دوو جەمسەریەکا سافی پێك دئینن. ودهندەك گەرداندا هندەك ژوان بەندێن تاك یێن دوو جەمسەر پیچ دکەن، کو دبیتە ئەگەرێ پیچکرنا جەمسەریا گەردێ ب تەمامەتی، هەر وەك د $CO_2$ و $CCl_4$ دا ڕوبددەت.

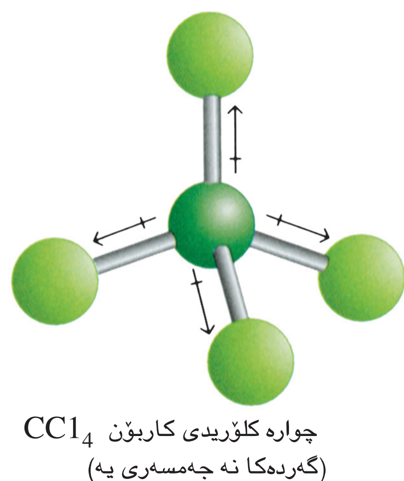
جەمسەریا گەردێ دبیتە ئەگەرێ پەیدابوونا جەمسەرەکێ دووانی یێ لاواز دگەردێن بێ جەمسەردا ب رێکا ڕاکێشانا کاتی یا ئەلکترۆنان. وئەنجام ژی پێکهاتنا هێزێن نێوانی یێن ماوە کورت، بەلێ ژهێزێن دووجەمسەر – دووجەمسەری لاوازترە، وئەڤەژی ئەگەرێ حەلیانا ئۆکسجینا نە جەمسەری دناڤ ئاڤێدا دیار دکەت.

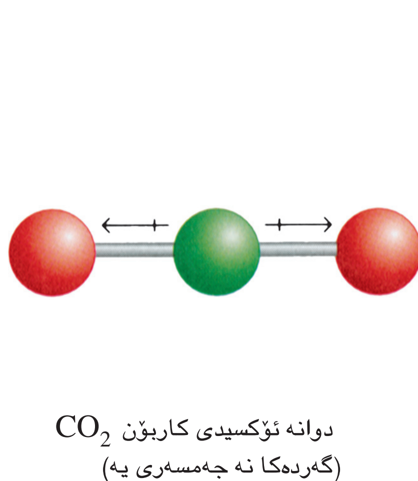


( أ ) ئاڤ $H_2O$

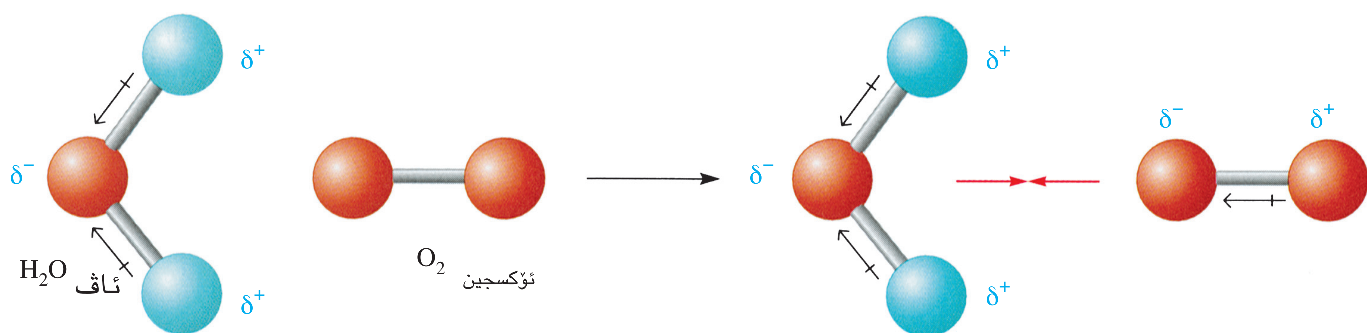


(ب) ئەمۆنیا $NH_3$


چوارە کلۆریدی کاربۆن $CCl_4$
(گەردەکا نە جەمسەری یە)


دوانە ئۆکسیدی کاربۆن $CO_2$
(گەردەکا نە جەمسەری یە)

**شێوێ 6-26** سەحکە وان تیرا ئەوێن بەرئەنجاما هێزا دگەردا ئاڤێ وئەمۆنیا دا دنوێنیت وئێك دووریێچ ناکەن. بەلێ بەرئەنجاما هێزا دهەر ئێك ژچوارە کلۆریدی کاربۆن ودوانە ئۆکسیدی کاربۆندا $CO_2$ دووریێچ دکەن وگەردێ دکەنە نەیا جەمسەری.

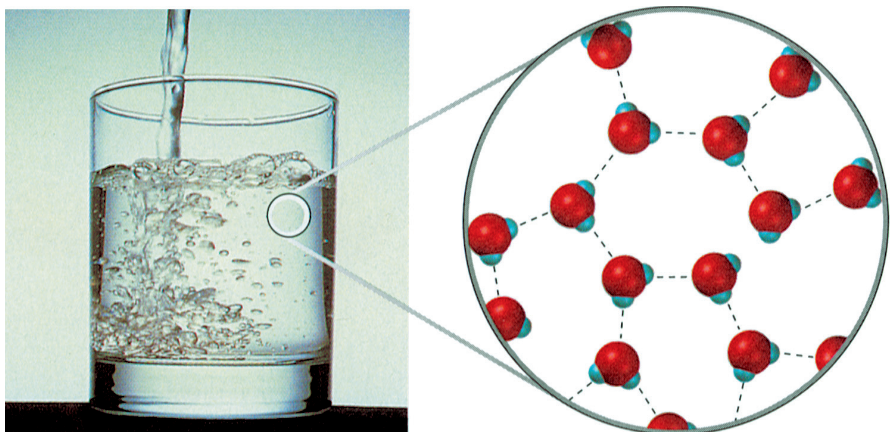



جەمسەرێ موجەبێ گەردا ئاڤێ ئەلكترۆنێن هاوهێزی یێن دەرەکی یێن گەردا ئۆکسجینا تەنشت خۆ ڕادکێشێت ودبیتە ئەگەرێ پەیدابوونا جەمسەرەکێ سالب ژلایەکێ ئاڤی وجەمسەرەکێ موجەب ژلایێ دیڤە. وئەنجامێ دوماهیێ ڕاکێشانا ئۆکسجینی بەرەڤ گەردێن ئاڤێ ( وەك دشێوێ **27-6** ) دا دیارە.

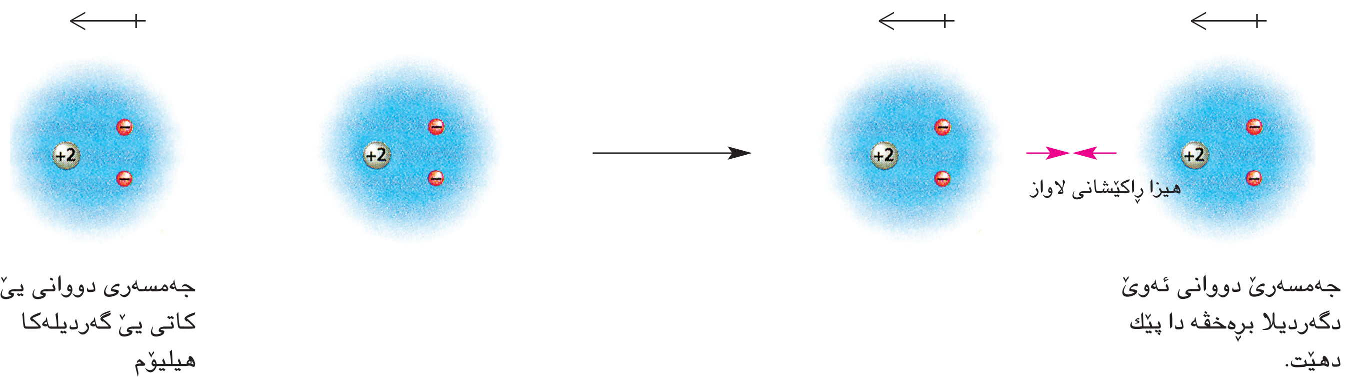
**شێوێ 27-6** جەمسەرێ دووانی ئێك دوو ڕاکێشانەکا نافخویا دوانی دروست دکەت، جەمسەرێ موجەبێ گەردا ئاڤی گوهۆڕینەکا کاتی دبەلاڤبوونا ئەلکترۆنان دگەردا ئۆکسجینێدا پەیدا دکەت وجەمسەرێ سالب ژێ ئەوێ دگەردیلا ئۆکسجینێ دا پێك دهێت دهێتە ڕاکێشان بۆ جەمسەرێ موجەبێ گەردا ئاڤێ.

## بەندا هایدرۆجینی

جۆرێ تایبەتێ هێزێن دووجەمسەر – دووجەمسەری، پلا کەلینا زۆرا بەرزە (نە یا ئاسایی) یە هندەك ئاوێتێن هایدرۆجینی وەك ئەمۆنیا $NH_3$ و فلۆریدێ هایدرۆجین HF وئاڤ $H_2O$ ڕوون دکەت. دڤان جۆرە ئاوێتاندا جەمسەریا زۆرا بەرزا بەندان دزڤڕیت بۆ جوداهی یا زۆرا کارۆسالبێتی دناڤبەرا گەردیلێن هایدرۆجینێ H ژلایەکی وگەردیلێن F و O و N دڤان ئاوێتاندا ژلایەکێ دی ڤە. وئەڤە ژی بارگەکێ موجەب ددەتە گەردیلا هایدرۆجینێ کو دبیتە نێزیکی نیڤ بارگێ موجەبێ پرۆتۆنی. هەروەسا بچویکیا قەبارا وێ دبیتە ئەگەرێ نێزیك بوونا وێ ژجووتێ ئەلکترۆنێن نە دپشکدار یێن گەردا هاوسێ (جیران). وئەڤەیە دبێژنێ بەندا هایدرۆجینی hydrogen bond ئەوا کو بەرهەم دهێت ژگرێدانا هایدرۆجینێ ب گەردیلەکا کارۆسالبێتی یا بلند، کو وەك هایدرۆجینێ دکەت بهێتە ڕاکێشان بۆ جووتێ ئەلکترۆنێن نەپشکدار دگەردیلا کارۆسالبێتیا بلندا گەردیلێن گەردا برەخڤە. وئەڤ هێزە ب هێلێن قەد قەد دهێنە هێماکرن کو هایدرۆجین دهێتە گرێدان ب جووتێ نە پشکدارێ گەردیلا کارۆسالبێتیا بلند یا گەردا برەخڤە، هەر وەك دشێوێ **28-6** دا دیارە. وکاریگەری یا بەندا هایدرۆجینی دیار دبیت ب بەراوردیێ دناڤبەرا پلێن کەلینا ئاوێتێن فۆسفین $PH_3$ و ئەمۆنیا $NH_3$ دخشتێ **5-6** دا. پا چەوا گۆگردیدی هایدرۆجین $H_2S$ وئاڤێ $H_2O$ خودانا بەندا هایدرۆجینی یا بهێز دێ پێك بەراورد کەین؟



**شێوێ 28-6** ئەڤ نموونەیە بەندێنا هایدرۆجینی یا گەردا ئاڤێ ڕوون دکەت. هێلێن قەد قەد نیشانا ڕاکێشانا دناڤبەرا گەردیلێن ئۆکسجینا کارۆسالبێتی بلند وگەردیلێن هایدرۆجینا کاروسالبێتی یا نزم یا گەردێن برەخڤە.




جەمسەرێ دووانی ئەوێ دگەردیلا برەخڤە دا پێك دهێت.

جەمسەری دووانی یێ کاتی یێ گەردیلەکا هیلیۆم

**شێوێ 29-6** دەما جەمسەرەکێ دوانی یێ کاتی دگەردیلا هیلیۆمێ دا پێك دهێت، ئەنجامدا جەمسەرەکێ دووانی دگەردیلا برەخڤە دا بەرهەم دهێت.

## هێزێن بەلاڤبوونا لۆندن

ئەرێ بەندێنی دناڤبەرا ئاویێن نە جەمسەریدا هەیە؟ وەك هاتیە زانین کو ئەو ئەلکترۆنێن ناڤ هەر گەردیلەکێ یان گەردەکی دا هەین دبارێ لڤینا بەردەوام دانە، چ گەردیلەیان گەردیا جەمسەر بیت یان نەجەمسەری بیت. وژبەر وێ چەندێ دبیت دابەشکرنا ڤان ئەلکترۆنان دهەر گاڤەکێدا نە دیەکسان بن. وبارگێن موجەب یێن کاتی ونە دیەکسان دێ جەمسەرەکێ موجەب دپارچەکا گەردیلێ یان گەردێدا دروست کەن، وجەمسەرەکێ سالب یێ هاوتا بۆ وێ دپارچا دی دا. وئەڤ دوو جەمسەرییا کاتی ژی ب ڕێکا خۆ دبیتە ئەگەرێ دوو جەمسەرییێ دگەردیلە وگەردێن هاوسێدا (وەك شێوێ 29-6 ) ڕوون دکەت.

ئەڤ ڕاکێشانا ناڤین ئەوا ژلڤینا بەردەواما ئەلکترۆنا وپێکهاتنا جەمسەرییا ناڤەندییا کاتی بەرهەم دهێت دبێژنێ هێزێن بەلاڤبوونا لۆندن London dispersion Forces ، لدویف ناڤێ ڤەکۆلەر (فریتز لۆندن) ی ئەوێ ئەڤ منگرتی یە ل سالا 1930 دانای. ئەڤ دیاردە دهەمی گەردیلا وگەردادا یا هەی بێ جوداهی، بەلێ ئەو هێزا ناڤین ئێکانەیە دگەردیلە وگەردێن گازا نایابا نەجەمسەری وجەمسەرییێن لاواز دا هەین. وەرەنگە ئەڤ ڕاستییە لسەر پلا کەلینا نزما گازێن نایاب وئاوێتێن نەجەمسەری ئەنجام بدەت ئەوێن دخشتێ 6-5 دا تۆمارکری. هێزێن بەلاڤبوونا لۆندن پشت ب لڤینا ئەلکترۆنان دبەستن، ژبەر هندێ زێدە دبیت ب زێدەبوونا هژمارا ئەلکترۆنان دگەردیلا وگەردا دا. و ب دەربڕینەکا دیتر هێزێن بەلاڤبوونا لۆندن زێدە دبیت ب زێدەبوونا هژمارا باراستێ. دشیاندایە تێبینی یا ڤی کاری بکەین ب بەراوردکرنا پلێن کەلینا گازێن دهێن: هیلیۆم He ، ئەرگۆن Ar ، هایدرۆجین $H_2$ ، ئۆکسجین $O_2$ ، کلۆر $Cl_2$ برۆم $Br_2$.

## پێداچوونا پشکا 6-5

1. ئەو دوو بیردۆزێن دهێنە بکارئینان بۆ دیارکرنا شێوێ گەردان چنە؟
2. شێوێ ڤان گەردێن دهێن دیار بکە، وپێکئینانا لویس بۆ وان وێنە بکە بکارئینانا بیردۆزا VSEPR
   أ. $SO_2$    ب. $Cl_4$    ج. $BCl_3$
3. هندەك ژوان هۆکاران بێژە ئەوێن کار دکەنە ل سەر شێوێن ئەندازەیی یێن گەردان.
4. ڕامان ژدوورەگبوونا $sp^3$ چییە؟ شلۆڤە بکە.
5. کیژ جۆرێ هێزێن دناڤبەرا گەردان پشکدارییێ دبلندکرنا پلا کەلینا ئاڤێدا دکەن؟ شلۆڤە بکە.

# پێداچوونا بەندێ 6

## کورتیا بەندی

### 6-1

• پتریا گەردیلان، کیمیاییانە دناڤ خۆدا پێکڤە دبەستن.
• گرنگترین جۆرێن بەندێن کیمیایی ئەڤەنە: بەندا ئایۆنی، وبەندا هاوبەش، وبەندا کانزایی.
• بشێوەکێ گشتی، گەردیلێن کانزا ئایۆنیانە دهێنە بەستن ب گەردیلێن ناکانزایان، وگەردیلێن کانزا کانزایانە دناڤ خۆدا پێکڤە دهێنە گرێدان، بەلێ گەردیلێن توخمێن نا کانزا هاوبەشیانە پێکڤە دهێنە گرێدان.

**زاراڤ**

| | |
|---|---|
| بەندا ئایۆنی | (151) ionic bond |
| بەندا هاوبەش | (151) covalent bond |
| بەندا هاوبەشا نە جەمسەری | (152) non polar-covalent bond |
| بەندا هاوبەشا نە جەمسەری | (152) polar-covalent bond |
| بەندا کیمیایی | (151) chemical bond |
| جەمسەری | (152) polar |

### 6-2

• گەردیلە دهەمی گەرداندا ب بەندێن هاوبەش پێکڤە دهێنە بەستن.
• درێژیا بەندێ دناڤبەرا دوو گەردیلێن گەردەکێ دا دوی ماوەی دا دیار دبیت ئەوا وزا ڤەشارتی یا گەردیلێن پێکڤە بەند زۆرا کێم بیت.
• دەقێ رێسا هەشتی بڤی شێوەیە: پتریا ئاوێتێن کیمیایی حەزا پێکئینانا بەندان دکەت ب مەرجەکی هەر گەردیلەکێ 8 ئەلکترۆن هەبن یان بەشداریێ پێ بکەت دبەرزترین ئاستێ وزێدا کو ئەلکترۆن تێدابن، ب رێکا بەرزە کرنا ئەلکترۆنان یان وەرگرتنا وان یان پشکداری کرنا وان.
• بەندا هاوبەشا تاک پێک دهێت ل دەما دوو گەردیلە بەشداریێ دجووتەکێ ئەلکترۆنا دا دکەن. ودەما گەردیلە دجووتەکێ ئەلکترۆنا یان پتر بەشداریێ دکەن دێ بەندا وێ فرە هاوبەش بێت.
• بەندێن دناڤبەرا گەرد وئایۆناندا ب پێکهاتەیا لویس دنوێنیت.

**زاراڤ**

| | |
|---|---|
| پێکهاتا لویس | (160) lewis structure |
| خالە (پنتە) هێماکاریا ئەلکترۆنی | (159) electron-dot notation |
| گەرد | (154) molecule |
| گەردا دوو گەردیلەیی | (154) diatomic molecule |
| بەندا تاک | (160) single bond |
| بەندا دوانی | (161) double bond |
| بەندا سیانی | (161) triple bond |
| فرە بەند | (162) multiple bond |
| جووتێ نە هاوبەش | (159) unshared pair |
| شێوگێ پێکهاتێ | (160) structural formula |
| شێوگێ گەردی | (154) molecular formula |
| شێوگێ کیمیایی | (154) chemical formula |
| وزا بەندی | (156) bond energy |
| درێژیا بەندی | (156) bond length |
| رێسا هەشتی | (158) octet rule |
| ئاوێتەکێ گەردی | (154) molecular compound |

### 6-3

• ئاوێتێ ئایۆنی ژتۆرەکا سێ دوری یا ئایۆنێن موجەب وئایۆنێن سالب یێن هەڤکێشی ئێک پێک دهێت.
• هێزا راکێشانێ یا زۆر دناڤبەرا ئایۆنێن سالب وموجەب وەل ئاوێتێن ئایۆنی دکەت کو درەق بن و زی بشکێن هەروەسا تایبەتەکێ ددەتێ کو پلا کەلینێ وحەلیانێ یا بلند هەبیت، دوان ئاوێتاندا ئەوێن بتنێ بەندێن هاوبەش هەبن.
• ئایۆنێن فرە گەردیلەیی ل دەما بەندێنا کۆمەکا گەردیلێن بارگاوی ب کارەبێ ب شێوەکێ هاوبەش پێک دهێن.

**زاراڤ**

| | |
|---|---|
| ئایۆنا فرە گەردیلەیی | (168) polyatomic ion |
| ئاوێتەکێ ئایۆنی | (164) ionic compound |
| یەکا شێوکی | (164) formula unit |

### 6-4

• بەندا کانزایی جۆرەکێ بەندێنا کیمیاییە ئەوا ژئەنجامێ راکێشانا دناڤبەرا ناووکێن گەردیلێن کانزا ودەریا ئەلکترۆنێن لڤلڤوک یێن دور وان پێک دهێن.
• دەریا ئەلکترۆنان دبەندا کانزاییدا ساخلەتێن کانزا ددەتێ ژوان: گەهاندنا کارەبێ وگەرمێ یا باش، وشیانا وان بۆ راکێشانێ وڤەقوتانێ، وبریسقینێ.

**زاراڤ**

| | |
|---|---|
| بەندا کانزایی | (169) metallic bond |
| شیانا راکێشانێ | (170) ductility |
| شیانا ڤەقوتانێ | (170) malleability |

**6-5**

- شێوێ گەردان دهێنە وێنەكرن بكارئینانا بیردۆزا VSEPR ئەوا پشت ب ڕاستیا ژێك دویركەفتنا بهێز دناڤبەرا جووتێن ئەلكترۆنان دبەستیت، وئەوە كو وەلێ دكەت حەزا ژێك دویركەفتنێ هەی تا دویرترین ماوە.
- بیردۆزا دووڕەگبوونێ دهێتە بكارئینان بۆ پێشبینی یا شێوێن گەردان. وبنچینەیا ڤێ بیردۆزێ ئەڤەیە: ئۆرپیتالێن گەردیلان دشێن دناڤئێكدا بچن دا ئۆرپیتالێن وزە یەكسان پێك بینن.
- ئەو هێزێن گەردان پێكڤە گرێددەن دبێژنێ نێوانە هێز وژوان هێزا دووجەمسەر – دووجەمسەر، وهێزا پرتبوونا لۆندن. وبەندا هایدرۆجینی بارەكێ تایبەت ژبارێن دوو جەمسەر – دووجەمسەری یە.

### زاراڤ

| | | | |
|---|---|---|---|
| ئۆرپیتالێن دووڕەگبوو | (176) hybrid orbitals | هێزێن نێوانی (ناڤبەر) | (176) intermolecular forces |
| دووڕەگبوون | (175) hybridization | هێزێن پرتبوونا لۆندن | (180) London dispersion forces |
| دووجەمسەر | (177) dipole | هێزێن دووجەمسەر – دووجەمسەری | (177) dipole-dipole forces |
| بەندا هایدرۆجینی | (179) hydrogen bond | بیردۆزا ژێك دویركەفتنا جووتێن ئەلكترۆنێن هاوهێزی | (171) VSEPR theory |
| جەمسەریا گەردی | (171) molecular polarity | | |

## پێداچوونا تێگەهان

**1.** بەندێ كیمیایی چییە؟

**2.** سێ جۆرێن بەندان دیار بكە وپێناسە بكە.

**3.** پەیوەندی دناڤبەرا كارۆساڵیبێتی و مۆركی ئایۆنیی بەندێكی كیمیایی چییە؟

**4.** أ. رامان چییە ژزاراڤێ «جەمسەری» وپەیوەندی ب بەندا كیمیایی ڤە ڕوون بكە.
ب. هاوبەشا بەندا جەمسەری وهاوبەشا بەندا ناجەمسەری ژێك جودا بكە.

**5.** چ دیار دبیت ئەگەر گەردیلە بەندا كیمیایی پێك دهێت یان نە؟

**6.** گەرد چییە؟

**7.** أ. درێژیا بەندێ چ دیار دكەت؟
ب. ب شێوەیەكی گشتی، پەیوەندی دناڤبەرا درێژیا بەندێ و وزا وێدا چییە؟

**8.** جهێ ئەلكترۆنان ل بەندەكا هاوبەشدا باس بكە.

**9.** جووتێ نە هاوبەش ل بەندەكا هاوبەشدا چ رامان هەیە؟

**10.** ریسا هەشتی لدویڤ ڕێنمایا ڕێزبوونا ئەلكترۆنی یا گازە خانەدان وماتە وزە باس بكە.

**11.** هژمارا ئەلكترۆنێن هاوهێزی ل گەردیلا ڤان توخمێن ل خارێ دیار بكە:

أ. H ب. F ج. Mg د. O
هـ. Al و. N ز. C

**12.** ل پێلكهاتەیا (لویس) دا، كیژ گەردیلە دبیتە ناڤین؟ چەوا دنیاسی؟

**13.** ڤان بەندێن ل خارێ چەوا دێ ژێك جودا كەی؟

**14.** چەوا پێتڤی بۆ بەندا فرە بەند ل پێكهاتا لویسدا دزانی؟

**15.** أ. ئاوێتێ ئایۆنی چییە؟
ب. پتریا وان ئاوێتان ل سەر چ شێوێدا هەنە؟

**16.** أ. یەكا شێوگ چییە؟
ب. پێكهێنێن یەكا یەكی یا شێوگێ $CaF_2$ چییە؟

**17.** أ. ب شێوەكێ گشتی جوداهیێن ئاوێتێ ئایۆنی وهاوبەش جودا بكە ژڕوویێ پلێن شلبوونێ وكەلینێ وئاسن هەلمینێ.
ب. ئەڤ جوداهیا دڕەوشتاندا چەوا لێك ددەی؟
ج. ڕەوشتێ فیزیایی ئاوێتێ ئایۆنی بێژە.

**18.** أ. ئایۆنێ فرە گەردیلە چییە؟
ب. دوو نموونا بۆ بینە.
ج. ب چ شێوە ئەڤ ئایۆنە ل سروشتیدا هەنە؟

**19.** أ. ڕوویێ جوداهیێ كانزان ژئاوێتێ ئایۆنی وهاوبەشدا چنە؟
ب. كیژ جوداكاریا تایبەتا كانزای وەلێ دكەت باش كارەبێ بگەهینیت؟

**20.** ئەو ساخلەتێن كانزا ئەوێن شیانا وان زۆرە بۆ پێكئینانا بەندێن كانزایی ئەسەح دكەن چنە؟

**21.** أ. بەندا كانزایی پێناسە بكە.
ب. هێزا وێ بەندێ چەوا دهێتە پیڤان؟

**22.** أ. بیردۆزا VSEPR چەوا هاریكاریا پۆلێنا گەردان دكەت؟
ب. شێوێن ئەندازەیی ئەوێن پێشبینی كری بۆ هەردوو ئاوێتێن HF و $F_2$ چنە؟

**23.** شێوێن ئەوان گەردان پێشبینی بكە كو دگەل ڤان نموونێن دهێن دگونجن لدویڤ بیردۆزا VSEPR:
أ. AB2
ب. AB3
ج. AB4
د. AB5
هـ. AB6

**24.** كارێ هەر ئێك ژئەڤێن خارێ دیار بكە دپێشبینیكرنا شێوێ ئەندازەیی یا گەردێن:
أ. جووتێن نە دپشكدار
ب. بەندێن دوانی

**25.** أ. ئۆربیتالێن دوورەگبوو چنە؟
ب. ئەو چییە هژمارا ئۆربیتالێن دوورەگبوو دیار دكەت كو گەردیلەكا دەستنیشانكری بەرهەم دئینیت.

**26.** أ. هێزێن نێوانی چنە؟
ب. هێزێن نێوانی وبەندێن كانزایی پێك بەراورد بكە.
ج. بهێزترین ئەو هێزە دێ ل كیرێ بینی؟

**27.** پەیوەندی چیە دناڤبەرا كارۆسالبێتێ وجەمسەریا بەندا كیمیایی دا؟

**28.** أ. هێزێن دووجەمسەر – دووجەمسەر چنە؟
ب. چییە جەمسەریا گەردی دیار دكەت؟

**29.** أ. مەبەست ژبەرئەنجامێ هێزێن دوو جەمسەری چیە؟
ب. گرنگیا هێزێن نێوانی (ناڤبەری) دژیانێدا چیە؟

**30.** أ. بەندا هایدرۆجینی چیە؟
ب. ئەگەرێ بهێز یا ڤێ بەندێ چیە؟
ج. هێزا پرتبوونا لۆندن چیە؟

## پرسیار

### ساخلەتێن بەندێن كیمیایی

**31.** جوداهیا كارۆسالبێتی بهژمێرە، وجۆرێ بەندێ وگەردیلا بارگێ سالب هەی بۆ ڤان جووتێن گەردیلێن دهێن دیار بكە.
أ. I و H
ب. O و S
ج. Br و K
د. Cl و Si
هـ. S و Se
و. H و C

**32.** جووتێن بەندان دپرسیارا 31 دا لدویڤ سروشتێ هاوبەشیێ بەرەڤ زۆری رێز بكە.

**33.** هێماكاریا خاڵێ بۆ ئەلكترۆنان بكاربینە ژبۆ روونكرنا شێوێ بەندێنا هەر ئێك ژڤان گەردێن خارێ:
أ. كلۆر $Cl_2$
ب. ئۆكسجین $O_2$
ج. فلۆریا هایدرۆجین HF

### هێماكاریا خاڵەیی یا ئەلكترۆنا وپێكهاتەیێن لویس

**34.** هێماكاریا خاڵەیی یا ئەلكترۆنی بكاربینە، ژبۆ دیاركرنا هژمارا ئەلكترۆنێن هاوهێزی دگەردیلەكا هەر ئێك ژڤان توخمێن خارێدا:
أ. Li
ب. Ca
ج. Cl
د. O
هـ. C
و. P
ز. Al
ح. S

**35.** خالَە هێماكاريا ئەلكترۆنی بكاربينە ژبۆ روونكرنا كريارا پێكئينانا ئاوێتێن ئايۆنی يێن تايبەت ب توخمێن خارێ ڤە:

أ. Na و S

ب. Ca و O

ج. Al و S

**36.** پێكهاتەيا لويس بۆ هەرئێك ژڤان گەردێن خارێ وێنە بكە كو ئەڤێن هەنێ تێدابن:

أ. گەرديلەكا C وچوار گەرديلێن F .

ب. دوو گەرديلێن H وگەرديلەكا Se .

ج. گەرديلەكا N وسێ گەرديلێن I .

د. گەرديلەكا Si وچوار گەرديلێن Br .

هـ. گەرديلەكا C و گەرديلەكا Cl وسێ گەريلێن H .

**37.** جۆرێ ئۆربيتالێن دووڕەگبوو دەستنيشان بكە ئەوا گەرديلا بۆرۆن دگەردا فلۆريدی بۆرۆنێدا $BF_3$ پێك دئينيت.

## بيردۆزا VSEPR وشێوێ ئەندازەيی بۆ گەردان

**38.** لدويڤ بيردۆزا VSEPR، ئەو شێوێن ئەندازايی چنە ئەوێن گرێدای ب ئەڤان جۆرێ گەردێن ل خارێ؟

أ. $AB_3E$

ب. $AB_2E_2$

ج. $AB_2E$

**39.** دووڕەگبوونێ بكاربينە ژبۆ شلۆڤەكرنا پێكڤە بەندێ دگەردا ميثان $CH_4$ دا.

**40.** ئاڕاستێ دوو جەمسەريا پێكهاتی بۆ هەر ئێك ژڤان گەردێن جەمسەردار يێن خارێ ديار بكە:

أ. F-H

ب. H-Cl

ج. H-Br

د. H-I

**41.** بەندێن جەمسەر ونە دجەمسەر بۆ ئەڤێن خارێ ديار بكە:

أ. H-H

ب. H-O

ج. Br-Br

د. H-Cl

هـ. H-N

**42.** لدويڤ بنەمايێ جەمسەريا بەندی وئاراستێ وی، ئەرێ ئەڤ گەردێن دهێن جەمسەردارن يان نە دجەمسەرن؟

أ. $H_2O$

ب. $I_2$

ج. $CF_4$

د. $NH_3$

هـ. $CO_2$

**43.** پێكهاتەيا لويس بۆ هەرئێك ژڤان گەردێن خارێ وێنە بكە، پاشی بيردۆزا VSEPR بكاربينە ژبۆ پێشبينيكرنا شێوێ وان يێ ئەندازەيی:

أ. $SCl_2$

ب. $PI_3$

ج. $Cl_2O$

## پێداچوونا هەمەجۆر

**44.** لدويڤ هێزا ڕاكێشانا هەلكێشانێ، ئەڤ جووتێن خارێ چەوا دهێنە ڕێزكرن؟

أ. گەردا جەمسەری وگەردا جەمسەری

ب. گەردا نە جەمسەری وگەردا نە جەمسەری

ج. گەردا جەمسەری وئايۆن

د. ئايۆن وئايۆن

**45.** شێوێ ئەندازەيی بۆ گەردێن خارێ ديار بكە:

أ. $CCl_4$

ب. $BeCl_2$

ج. $PH_3$

**46.** جۆرێ وان گەرديلێن ئارەزوويا پێكئينانا ڤان جۆرە بەندێن خارێ دكەن چنە؟

أ. ئايۆنی

ب. هاوبەشی

ج. كانزايی

**47.** ئاستێ وزا دوو گەرديلێن پێكڤە بەند كری وجێگيريا وان چ لێ دهێت دەما ژێكڤە دبن ودبنە دوو گەرديلێن بتنێ؟

**48.** أ. بەندێن ئایۆنی وبەندێن هاوبەشی دچدا ژێك دجودانە.

ب. ئاویتێ ئایۆنی دچدا ژئاویتێ هاوبەش جودایە؟

ج. ئاویتێ ئایۆنی دچدا ژکانزای جودایە؟

**49.** خالە هێماکاریا ئەلکترۆنیا هەر ئێك ژڤان توخمێن خارێ بنڤیسە:

أ. He

ب. Cl

ج. O

د. P

هـ. B

**50.** شێوگێ پێکهاتنا میثانۆل $CH_3OH$ بنڤیسە.

**51.** چەند ئایۆنێن $K^+$ وچەند ئایۆنێن $S^{2-}$ دیەکەکا شێوگێ ئاوێتەکێ ئایۆنیدا هەنە کو پێکهاتبن ژڤان هەردوو ئایۆنان؟

**52.** بەندا کانزایی ئەوا سەرب گەردیلێن کانزایی ڤە هەین شلۆڤە بکە ب رێکا ئۆربیتالێن دەرەکی ئەوا هژمارەکا کێم یا ئەلکترۆنان تێدابن.

**53.** کارێ ئەندازەیا گەردی ددەستنیشانکرنا جەمسەریا گەردیدا شلۆڤە بکە.

**54.** ئاستێ وزا ئۆربیتالەکا دووڕەگبوو وئاستێ وزا ئۆربیتالان بەری دووڕەگبوونی بەراورد بکە.

**55.** گەرما هەڵمبوونا ئەلەمنیۆمی 284 kJ/mol ، وگەرما هەڵمبوونا بیریلیۆمی 224 kJ/mol ، بەندا کانزایی دکیژ توخمیدا بهێزترە؟

**56.** جوداهیا کارۆسالبێتی وجۆرێ وێ بەندا کو دشێت پەیدا ببیت وئەو گەردیلا کارۆسالبێتی یا وێ مەزنتر دهەر ئێك ژڤان گەردیلێن خارێدا دیار بکە.

أ. O و Zn

ب. I و Br

ج. Cl و S

**57.** پێکهاتەیا لویس بۆ هەر ئێك ژڤان گەردێن خارێ وێنە بکە:

أ. $PCl_3$

ب. $CCl_2F_2$

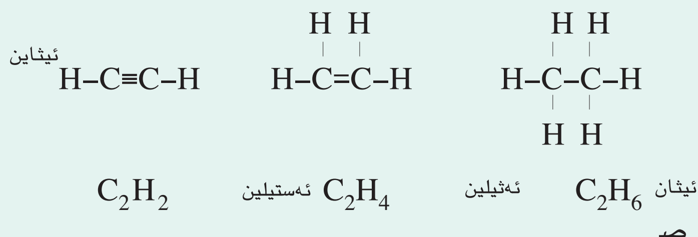
ج. $CH_3NH_2$

**58.** پێکهاتەیا لویس بۆ $BeCl_2$ وێنە بکە: (بیرئینان: گەردیلێن بیریلیۆم، پەیرەوا رێسا هەشتی ناکەن).

**59.** بۆچی پتریا گەردیلان ب بەندێنەکا کیمیایی دگەل گەردیلێن دیتر دسروشتیدا دهێنە بەندکرن؟

## هزرەکا رەخنەگر

**60.** **دەرهێنانا پەیوەندیان:** درێژیا بەندی لدویف جۆرێ وی دهێتە گوهۆڕین. درێژیا بەندێن کاربۆن – کاربۆن C–C دڤان گەردێن خارێدا پێشبینی بکە وبەراوردیا وان بکە. بەرسڤا خۆ شلۆڤە بکە. (بەرێ خۆ بدە شێوێ 6-2).




## ڤەکۆڵین ونڤێسین

**61.** راپۆرتەکێ دەربارەی کارێ لینۆس پاولینگ بنڤیسە.

أ. گەنگەشا کارێ وی بکە دەربارەی سروشتێ بەندا کیمیایی.

ب. لینۆس پاولینگ پشتگریێ کارئینانا ڤیتامین C بوو ژبۆ خۆپاراستنێ ژهەلامەتیێ، گەنگەشا راستیا بانگەشێن (ادعاءات) وی بکە. دیڤچوونا هەر بەڵگەیەکێ زانستی بکە کو ب سەلمێنیت ڤیتامین C پارێزیێ ژهەلامەتیێ دکەت.

## هەڵسەنگاندنا جهگر

**62.** چەند پیڤەرەکا پێشنیار بکە ئەوێن هاریکاریا تە دکەن ژبۆ پۆلێنکرنا ئاوێتە وتوخمێن دهێن، کا کیژ وان ئایۆنینە وکیژ وان نە ئایۆنینە: $CaCO_3$ ، Cu ، $H_2O$ ، NaBr و C (گرافیت). ئەڤان پیڤەران نیشا مامۆستایێ خۆ بدە.

**63.** **هەڵسەنگاندنا بجهئینانێ:** 10 ماددان ل مالا خۆ ودەوروبەرا دەستنیشان بکە، پاشی دیار بکە: ئەرێ ئەڤان ماددا بەندێن ئایۆنی یان هاوبەش یان کانزایی تێدانە؟

# زاراڤ

## أ

| | | |
|---|---|---|
| ئەکتینید | الأكتينيد | (118) Actinide |
| ئەلکترۆنێ چینا ناڤوکی | الأكترون الطبقة الداخلية | (102) Inner-shell electron |
| ئەلکترۆنێن هاوهێزی | الأكترونات التكافؤ | (142) Valence electrones |
| ئانایۆن (ئایۆنێ سالب) | أنيون (أيون سالب) | (141) Anion |
| ئۆربیتال | أوربيتال | (93) Orbital |
| ئۆربیتالێن دووره‌گبوو | أفلاك مُهَجَّنة | (176) Hybrid orbitals |
| ئایۆن | أيون | (153) Ion |
| ئایۆنا جۆراوجۆرا گەردیلە | أيون متعدد الذرات | (169) Polyatomic ion |
| ئایۆناندن | التأين | (153) Ionization |
| ئاوێتە | مركب | (11) Compound |
| ئاوێتێ ئایۆنی | مركب أيوني | (164) Ionic Compound |
| ئاوێتێ گەردی | مركب تساهمي | (154) Molecular Compound |
| ئەنجام (بەرهەم) | ناتج | (13) Product |

## ب

| | | |
|---|---|---|
| بەندا کیمیایی | آصرة كيميائية | (151) Chemical bond |
| بەندا هاوبەش | آصرة تساهمية | (151) Covalent bond |
| بەندا ئایۆنی | آصرة أيونية | (151) Ionic bond |
| بەندا هاوبەشا جەمسەدار | آصرة تساهمية قطبية | (152) Polar-Covalent bond |
| بەندا هاوبەشا نە جەمسەدار | آصرة تساهمية غير قطبية | (152) Non Polar-Covalent bond |
| بەندا یەکانی (تەك) | آصرة احادية | (160) Single bond |
| بەندا دووانی | آصرة ثنائية | (161) Double bond |
| بەندا سیانی | آصرة ثلاثية | (161) Triple bond |
| بەندا کانزایی | آصرة فلزية | (169) Metalic bond |
| بەندا هایدرۆجینی | آصرة هايدروجينية | (179) Hydrogen bond |
| بلندترین ئاستێ وزێ | أعلى مستوى طاقة | (102) Highest occupied leval |
| بەندێن جۆراوجۆر | أواصر متعددة | (162) Multiple bond |
| بنته هێماکرنا یا ئەلکترۆنێ | الترميز النقطي للالكترون | () Electron-dothnotion |
| بار گوهۆرین | تغير الحالة | () Change of state |
| بارێ هاندراو | حالة الاستشارة | () Excited state |
| بارستە | كتلة | (10) Mass |
| بر | الكم | (87) Guantum |
| برەك | كمية | (32) Guantity |
| بنەمایی ئۆفباو | مبدأ أوفباو | (97) Aufbaus principle |
| بنەمایی پاولی یێ دویر ئێخستن | مبدأ باولي للاستثناء | () Pauliax clusion principle |
| بەرنامێ زانستی | المنهج العلمي | () Scientific method |
| بیردۆز | نظرية | (29) Theory |
| بیردۆزا ژێك دویرکەفتنا جووتێن ئەلکترۆنێن هاوهێزی | نظرية تنافر أزواج الكترونات التكافؤ | () VSEPR Theory |

## پ

| | | |
|---|---|---|
| پێکهاتنا لویس | تركيب لويس | (160) Lewis structure |
| پێچەوانە هاوریژبوون | تناسب عكسي | (56) Inreresely propotional |

## ج

| | | |
|---|---|---|
| جووتەك نە پشكدار | زوج غير مشترك | (159) Unshared Pair |
| جەمسەری | قطبي | (152) polar |
| چڕی | كثافة | (37) Density |

## خ

| | | |
|---|---|---|
| خشتێ خولێ | الجدول الدوري | (117) Poriodictable |
| خولً | دورة | (21) Period |
| خێزان | عائلة | (20) Family |

## ت

| | | |
|---|---|---|
| تیشكا كارۆموگناتیسی | أشعة كهرومغناطيسية | (85) Electromagnatic rdiation |
| تێکرایێ بارستایا گەردیلەیی | معدل الكتلة الذرية | () Average atomic mass |
| توخمێن گواستراو | عناصر انتقالية | (126) Transitione Lements |
| توخمێن سەرەكی | عناصر رئيسية | (129) Main grupe Elements |
| توخم | عنصر | (10) Element |
| تێکەڵ | خليط | (15) mixture |

## د

| | | |
|---|---|---|
| دوورەگاندن | التهجن | (175) Hgbridization |
| دوو جەمسەر | ثنائية القطب | (177) Dipole |
| درێژیا بەندی | طول الآصرة | (156) Bond length |
| درێژیا پێلێ | طول الموجة | (85) Wave length |

## ر

| | | |
|---|---|---|
| ڕێزبوونا ئەلكترۆنی | الترتيب الإلكتروني | (97) Electron configuratuon |
| ڕێزبوونا گازا خانەدان | ترتيب غاز النيل | (104) Noble gas configuratuon |
| ڕاستەوانە هاوریژبوون | تناسب طردي | (55) Directly proportional |
| ڕێسایا هوند | قاعدة هوند | (89) Hund's Rale |
| ڕێژا سەدی یا خەلەتیێ | النسبة المئوية للأخطاء | (44) Percenterror |
| ڕەق | صلب | (12) Soild |

## س

| | | |
|---|---|---|
| سیستەم | نظام | (29) System |
| سیستەمی نیڤ دەولەتی یێ یەکان | النظام الدولي للوحدات | (32) SI |
| سەخلەتێ کیمیایی | خاصية كيميائية | (13) Chemical Property |
| سەخلەتێ فیزیایی | خاصية فيزيائية | (11) Physical Property |
| سەخلەتێ فراوانکاری بەستراوە برا ماددەی ڤە | خاصية توسيعية تعتمد على كمية المادة | (11) Extensive Property |
| سەخلەتێ نە بەستراوە ب برا ماددەی ڤە | خاصية لا تعتمد على كمية المادة | () Intensive Property |

## ش

| | | |
|---|---|---|
| شل | سائل | (12) Liquid |
| شێوگێ کیمیایی | صيغة كيميائية | (154) Chemical formula |
| شێوگێ گەردی | صيغة جزئية | (154) Molecular formula |
| شێوگێ پێکهاتن | صيغة بنائية | (160) Structural formula |
| شەبەنگا بەردەوام | الطيف المستمر | (89) Continuous spectrum |
| شەبەنگا دەرپەرینا هێلی | طيف انبعاث خطي | (89) Line-emission spectrum |
| شەبەنگا کارۆموگناتیسی | طيف كهرومغناطيسي | (65) Electromagnetic spectrum |
| شیانا ڕاکێشانێ | قابلية السحب | (170) Ductitily |
| شیانا ڤەقوتانێ | قابلية الطرق | (169) Mallea bility |

## ف

| | | |
|---|---|---|
| فۆتون | فوتون | (87) Photon |

## ق

| | | |
|---|---|---|
| قەبارە | حجم | (36) Volume |

## ك

| | | |
|---|---|---|
| کارتێکرنا کارۆڕووناهی | التأثير الكهروضوئي | (87) Photo-Electric effect |
| کێش | وزن | (33) Weight |
| کۆلکێ گوهۆڕین | معامل التحويل | (39) Conversion factor |
| کانزا | فلز | (22) Metal |
| کانزایێن ئەلکیلی | فلزات قلوية | (124) Alkali metals |
| کانزایێن ئەلکیلێن ئەردی | فلزات قلوية أرضية | (124) Alkali earth metals |
| کیمیا | الكيمياء | (7) Chemistry |
| کارۆسالبی | كهرسلبية | (143) Electronengativity |
| کارلێکا کیمیایی | تفاعل كيميايي | (13) Chemical reaction |
| کۆمەڵ | زمرة | (20) Group |
| کارلێکەر | متفاعل | (13) reactant |

## گ

| | | |
|---|---|---|
| گاز | غاز | (12) Gass |
| گازا خانەدان | الغاز النبيل | (104) Noble Gass |
| گوهۆڕینا کیمیایی | تغير كيميائي | (13) Chemical change |
| گوهۆڕینا فیزیایی | تغير فيزيائي | (11) Physical change |
| گەرد | جزئي | (154) Molecule |
| گەردا دوو گەردیلە | جزئي ثنائي الذرة | (159) Diatomic Molecule |
| گەردیلە | ذرة | (10) Atom |
| گەردا جەمسەردار | قطبية جزيئية | (171) Moleculer polarity |

## ل

| | | |
|---|---|---|
| لانثیدەکان | اللانثيدات | (117) Lanthanides |
| لەرە | التردد | (85) Frequency |

## م

| | | |
|---|---|---|
| ماددە | مادة | (70) Matter |
| ماددا کیمیایی الطرق | مادة كيميائية | (8) Chemical Matter |
| ماددا خاوین (ماددا پاقژ) | مادة نقية | (16) Puresubstance |
| مگرتی | فرضية | (30) Hypothesis |

## ن

| | | |
|---|---|---|
| نیمچە کانزا | شبه فلز | (23) Metalloid |
| نموونە | نموذج | (31) Model |
| ناڤوك | نويدة | (76) Nuclide |
| نا کانزا | لا فلز | (23) Nonmetal |
| نیڤ تیرا گەردیلی | نصف القطر الذري | (123) Atomic radius |

## ه

| | | |
|---|---|---|
| هژمارێن بڕا | أعداد الكم | (93) Quantum numbers |
| هژمارێن واتایی | أعداد معنوية | (46) Signficant figures |
| هێماکرنا زانستی | الترميز العلمي | (50) Sceintific notation |
| هویر | الدقة | () Accuracy |
| هژمارا گەردیلەیی | العدد الذري | (75) Atomic number |
| هژمارا بارستایی | العدد الكتلي | (75) Mass number |
| هژمارا بڕا ناوەندی | عدد الكم الثانوي | (93) Angular momentum number |
| هژمارا بڕا سەرەکی | عدد الكم الرئيسي | (93) Principal quantum number |
| هژمارا بڕا موگناتیسی | عدد الكم المغناطيسي | (95) Magnetic quantum number |

## ه

| | | |
|---|---|---|
| هژمارا تەشیلی | عدد الكم المغزلي | (96)Sping quantum number |
| هاوتا | نظير | (75) Isotope |
| هالۆجینەکان | هالوجينات | (129) Halogens |
| هێزا ناڤین (نێوانی) | قوى بينية | (176) Intermolecular forces |
| هێزا پرت پرتا لۆندن | قوى تشتت لندن | () London dispersion forces |
| هێزا دووانی جەمسەر (دوو جەمسەر) | قوى ثنائية القطب | (177) Dipole-dipple forces |
| هێزا ناوکیەکان | القوى النووية | (73) Nuclear forces |
| هوگریێ ئەلکترۆنیێ | الألفة الألكترونية | (139) Electron affinity |

## و

| | | |
|---|---|---|
| وزا بەندیێ | طاقة الآصرة | (156) Bond energy |
| وزا ئایۆناندن | طاقة التأين | (135) Ionization energy |

## ي

| | | |
|---|---|---|
| یاسا ڕێژا جێگیر | قانون النسب الثابتة | (66) Law of definite Proportios |
| یاسا ڕێژا چەند جارا | قانون النسب المضاعفة | (66) Law of multiple Proportios |
| یاسا پاراستنا بارستەیی | قانون حفظ الكتلة | (65) Law of conservation of mass |
| یاسا خولی | القانون الدوري | (117) Periodiclaw |
| یەکا شێوکی | وحدة الصيغة | (164) Formula unit |
| یەکا وەرگرتە | وحدة مشتقة | (34) Derived unit |
| یەکا بارستەیا گەردیلەیی (ی.ب.گ) | وحدة الكتلة الذرية (و.ك.ذ) | (78) Atomic mass unit (a.m.u) |